نموذج ترخيص

أنا الطالب : عبد الحافظ شتيوي عطالله [illegible] أمنح الجامعة الأردنية و/ أو من تفوضه ترخيصاً غير حصري دون مقابل بنشر و / أو استعمال و / أو استغلال و / أو ترجمة و / أو تصوير و / أو إعادة إنتاج بأي طريقة كانت سواء ورقية و / أو إلكترونية أو غير ذلك رسالة الماجستير / الدكتوراه المقدمة من قبلي وعنوانها.

بناء مقياس للتقييم [illegible] لدى [illegible] والتحقق
من مصداقيته [illegible] ثلاث طرق مختلفة
باستخدام [illegible]

وذلك لغايات البحث العلمي و / أو التبادل مع المؤسسات التعليمية والجامعات و / أو لأي غاية أخرى تراها الجامعة الأردنية مناسبة، وأمنح الجامعة الحق بالترخيص للغير بجميع أو بعض ما رخصته لها.

اسم الطالب: عبد الحافظ شتيوي [illegible]

التوقيع: [signature]

التاريخ: ٣/٥/٢٠١٥م

بناء مقياس لتقييم شدة الجهد البدني المدرك والتحقق من مصداقيته فسيولوجياً لفئات عمرية مختلفة باستخدام الدراجة الهوائية الثابتة

اعداد

عبدالحافظ تيسير النوايسة

المشرف

الأستاذ الدكتور ابراهيم مفلح الدبايبة

المشرف المشارك

الدكتور حران قبلان الرحامنة

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في التربية الرياضية

كلية الدراسات العليا

الجامعة الأردنية

نيسان، 2015

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الرسالة " **بناء مقياس لتقييم شدة الجهد البدني المدرك والتحقق من مصداقيته فسيولوجياً لفئات عمرية مختلفة باستخدام الدراجة الهوائية الثابتة**" وأجيزت بتاريخ ٢٠١٥/٤/٢٣م.

أعضاء لجنة المناقشة	**التوقيع**
الأستاذ الدكتور إبراهيم مفلح الدبايبة، مشرفاً **استاذ فسيولوجيا التدريب الرياضي**	....
الدكتور حران قبلان الرحامنة، مشرفاً مشاركاً **استاذ مساعد فسيولوجيا التدريب الرياضي، لذوي الاحتياجات الخاصة**	....
الأستاذ الدكتور سميرة عرابي، عضواً **استاذ فسيولوجيا التدريب الرياضي**	....
الدكتور محمد الهنداوي ، عضواً **استاذ مشارك فسيولوجيا التدريب الرياضي**	....
الدكتور محمد القضاه ، عضواً خارجياً (جامعة مؤتة) **استاذ مشارك التأهيل البدني للأمراض المزمنة**	....

الإهداء

إلى الذي أثقلت السنون كاهليه وهو كالنخل معطاء لا يوماً شكا ولا تذمر، إلى الذي احتضنتنا يداه الحنونة في الصغر واحتوتنا ابتسامة المشيب في الكبر، إلى الذي كان المنارة في الإبحار والقدوة في الحياة، إلى الذي قهقر الزمان رغم عتو سنه ليصنعنا رجلاً، إلى روحك يا أبتي في عليين اهدي ثمرة جهدي.

إلى التي أسير بدعاها وسر نجاحي رضاها ،إلى التي رسم الزمان خارطته على مُحياها ليسطر تاريخ من العطاء والتضحية، إلى التي تحت أقدامها تنام آخر أمنياتي وفوق جبينها أجمل محطات القُبل، إلى نبع الحنان والصفاء المتجدد أمي الغالية عافها الله.

إلى من شاطروني طفولتي وشاركوني فرحي وساندوني في حزني إخوتي.

إلى جميع أبناء أُمتي المجيدة ممن يريدون دوام عزها ومجدها.

إليكم جميعاً اهدي هذه الأطروحة.

الباحث

الشكر والتقدير

أتقدم بالشكر الجزيل والعرفان, لكل من المشرفين الأستاذ الدكتور إبراهيم مفلح الدبابية والدكتور حران قبلان الرحامنة, الذين أشرفوا على هذه الاطروحة, والذين كانوا لي موجهين ومرشدين في جميع خطوات هذا البحث, ولما قدموه لي من توجيهات سديدة وآراء قيمة, ومتابعة جدية وعطاء متجدد, لإخراج هذه الأطروحة في أفضل صوره.

كذلك يتقدم الباحث بجزيل الشكر لأعضاء لجنة المناقشة لما سيقدموه من آراء واقتراحات لرفع سوية هذه الأطروحة.

ويتقدم الباحث بكل الشكر والتقدير لأفراد عينة البحث لما قدموه من جهد في تطبيق اختبارات الدراسة.

كما ويتقدم الباحث بعظيم الشكر والعرفان والامتنان لأسرة مدرسة مؤتة الثانوية الشاملة للبنين على رأسها الأستاذ خالد غالب القطاونة لما قدمه للباحث من تذليل للصعوبات والعقبات طوال فترة الدراسة، وكذلك للدكتور جمال عبدالسلام الطراونه لإجراء التدقيق اللغوي للاطروحة، كذلك الاستاذ رامي رسمي النوايسه الذي كان عوناً طوال فترة الدراسة.

وأخيرا أتقدم بالشكر إلى جميع من قدم لي المساعدة أو أبدى رأيا ساهم في وصول هذه الرسالة إلى غايته.

لكم مني كل التقدير والاحترام

الباحث

فهرس المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الملاحق

بناء مقياس لتقييم شدة الجهد البدني المدرك والتحقق من مصداقيته فسيولوجياً لفئات عمرية مختلفة باستخدام الدراجة الهوائية الثابتة

إعداد

عبدالحافظ تيسير النوايسة

المشراف

الأستاذ الدكتور إبراهيم مفلح الدبايبة

المشرف المشارك

الدكتور حران قبلان الرحامنه

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى بناء أول مقياس باللغة العربية؛ لتقييم شدة الجهد البدني المدرك من خلال اختيار الركائز اللفظية والأرقام والصور المعبرة عن شدة التمرين، والتحقق من قدرة المقياس المقترح على تحديد شدة الجهد البدني المدرك حسب الشدة الميكانيكية (الأدائية) والفسيولوجية ، والتحقق من قدرة المقياس المقترح على تحديد مصدر الشدة المدركة ودرجاتها المختلفة من المواقع التشريحية في الجسم حسب العضلات العاملة والغير عاملة (الرجلين، والصدر، والجسم ككل، والذراعين). إذ تمّ بناء المقياس من خلال استجابات أفراد عينة البناء البالغ عددهم (٥٠٠) فرد بمتوسط حسابي لأعمارهم بلغ (١٨.٧٤± ٥.١٨٨)، ثمَ تمَّ بعد ذلك التحقق من صدق المقياس من الناحية الفسيولوجية على عينتين من الذكور الأصحاء (٣٠ طفل تراوحت أعمارهم ١٣.٨٦±٠.٥٥) و (٣٠ بالغ تراوحت أعمارهم ١٩.٩٣±١.٧٨) إذ قاموا بأداء اختبار الشدة العليا المتدرج (Vo2 Peak) بهدف التعلم على استخدام المعيار، وتحديد الحد الأدنى والحد الأعلى لمفهوم الشدة المدركة ، وترسيخ وتوجيه وإرشاد أفراد العينة بكيفية تطبيق الاختبار واستخدام المقياس، وتحديد وحساب الشدة الميكانيكية على المستويات التالية (٢٥% Watt Peak، ٥٠% Watt Peak، ٧٥ % Watt Peak، ١٠٠% Watt Peak). بهدف إجراء اختبارات التحقق من المقياس (صدق المقياس (الصدق المرتبط بالمحك)، وثبات المقياس (تطبيق الاختبار وإعادته)، والصدق التزامني (الفسيولوجي)) إذ تمَّ إجراء الاختبار الفسيولوجي المستمر لأربعة مراحل على المستويات (٢٥% Watt Peak ، ٥٠% Watt Peak، ٧٥ % Watt Peak، ١٠٠% Watt Peak). ولمدة ثلاث دقائق لكل مرحلة، إذ تمَّ الاعتماد على طريقة تقدير الشدة المدركة من خلال تطبيق الشدة الميكانيكية (الأدائية) ويقوم المفحوص بتقدير الشدة المدركة التي يتعرض لها، وفي نهاية كل مرحلة تمَّ الحصول على معدل نبض القلب، واستهلاك الأوكسجين، ولاكتيت الدم مؤشرات فسيولوجية لشدة التمرين، وأيضاً تمّ الحصول على درجات الشدة المدركة لكل من (الأرجل، والصدر، والجسم، والذراعين) كمؤشر

للشدة المدركة. إذ تراوحت قيم معامل ارتباط بيرسون للصدق بين المقياس المقترح والمحك لعينة الأطفال بين (٠.٧٠٦) على الشدة ٥٠% للصدر والقيمة (٠.٨٩١) الشدة ١٠٠% للرجلين، و لعينة البالغين تراوحت (٠.٧٢٣) للشدة ٥٠% للجسم والقيمة (٠.٩١٥) للشدة ١٠٠% للرجلين ($p<0.05$) ، وتراوحت قيم معامل ارتباط بيرسون للثبات بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني لعينة الأطفال (٠.٧٠٠) للشدة المدركة ٥٠% للرجلين والقيمة (٠.٨٩١) للشدة المدركة ١٠٠% للرجلين، ولعينة البالغين بين (٠.٧٨٩) للشدة المدركة ٢٥% للصدر والقيمة (٠.٩٤٠) للشدة المدركة ١٠٠% للرجلين ($p<0.05$)، كما أوضحت نتائج التحليل الإحصائي للارتباط (correlation) وتحليل الانحدار الخطي البسيط إلى وجود ارتباط بين المتغيرات الفسيولوجية (نبض القلب، واستهلاك الأوكسجين، ولاكتيت الدم، والجهد المدرك) ولجميع مؤشرات الجهد المدرك (الجسم ككل، والرجلين، والصدر، والذراعين) من الأطفال والبالغين ($p<0.05$). كما أشارت نتائج تحليل التباين الثنائي للقياسات المتكررة أ.اختلاف درجات الجهد المدرك للأجزاء الجسمية (الرجلين، والصدر، والجسم، والذراعين) على المقياس الجديد على مستويات الشدة المختلفة ب. اختلاف شدة الجهد المدرك بين مستويات الشدة المختلفة .نتائج هذه الدراسة تشير إلى قدرة المقياس على تقييم شدة الجهد البدني والتفرقة بين الجهد المدرك الخاص بالرجلين والصدر والجسم ككل والذراعين وحسب الشدة الفسيولوجية / الميكانيكية (Watt Peak%٢٥، Watt Peak %٥٠، Watt Peak %٧٥، Watt Peak %١٠٠).

الفصل الأول

خلفية الدراسة وأهميتها

المقدمة

يعدّ امتلاك مستوى جيد من اللياقة البدنية متطلباً أساسياً وضرورة ملحة؛ لكي يستطيع الفرد القيام بالواجبات الموكولة إليه وتدبير أمور حياته اليومية بكّل نشاط وحيوية، لذا أصبحت ممارسة النشاط الرياضي من الأمور الموصى بها عالمياً، أو من الروتين اليومي ومن العادات التي يواظب ويحافظ عليها الأفراد، لكن يختلف هدف الأشخاص الذين يمارسون النشاطات الرياضية، فمنهم من يمارسها؛ من اجل الحصول على الياقة البدنية المرتبطة بالصحة التي بدورها تسهم في الارتقاء بالنواحي الصحية المتمثلة في القوام السليم ذي الوزن المثالي والخالي من الأمراض في الوقت نفسه، ومنهم من يمارسها؛ من أجل تحقيق المستويات الرياضية العالية، أو ما يسمى الانجاز الرياضي.

وتلعب شدة التمرين الدور الحاسم والأساسي في تحقيق كّل من هذه الأهداف, وتعد أيضاً العامل الأساسي في تحديد المستوى المطلوب من الممارسة الرياضية، وتعد إحدى المكونات الأساسية من أي برنامج تدريبي. حيث أنه من السائد استخدام متغيرات فسيولوجية عديدة، مثل: معدل استهلاك الأوكسجين، ولاكتيت الدم، ومعدل ضربات القلب في تحديد شدة الحمل التدريبي، وهذه المتغيرات بحاجة إلى معدات وأجهزة طبية ذات كلفة يمكن أن تكون عالية، لذلك لابّد من استخدام أداة تتميز ببساطتها وسهولة استخدامها في تقييم وبناء وتنظيم شدة الحمل التدريبي. هذه الأداة يجب أن تكون ذات صدق وثبات وموضوعية عالية وبالتالي فإنَّ مقاييس الجهد المدرك يمكن أن تكون الأداة المناسبة ذات الفاعلية والكفاءة في تقييم وتنظيم شدة الجهد البدني (Borg, 1998) (Dunbar, 1993).

إذ بدأت المعرفة المتعلقة بالشدة المدركة بالظهور على حيز الوجود بفضل عالم النفس السويدي بورغ في عام ١٩٦٠ بعد أن قام ببناء أول مقياس بالعالم في الجهد المدرك الذي اعتمد في بنائه على قانون (ستيفنز) الذي يشير إلى أن المشاعر الإنسانية تزداد بشكل متوافق مع المنبه الجسمي (Borg, 1962).

إذ يعرف روبرتسون (2004) Robertson الجهد المدرك بأنه الشدة الذاتية، أو الشخصية التي يقدرها الإنسان للمجهود الذي يقوم به، التي تقدر من خلال الشعور بالجهد والتعب وعدم الارتياح والتوتر خلال الأداء البدني. ويعرف (1962) Borg مقياس الجهد

المدرك على أنه أداة لتحديد وتفسير الأحاسيس المختلفة التي تظهر على الجسد خـــلال القيـــام بالتمارين.

كما يعد إدراك الجهد عملية تبادلية بين التغيرات الفسيولوجية في الجسم، مثل: التعب في العضلات، وعدد نبضات القلب، والتهوية الرئوية، واستهلاك الأوكســجين، وتركيــز حــامض اللاكتيك في العضلات، واللاكتيت في الدم وبين الدماغ. إذ يقوم الدماغ بتقييم الجهد المدرك بناءً على المدخلات من الشدة والتغذية الراجعة من أجهزة الجسم وأعضـــائها جميعـــاً (Eston & Reilly, 2009).

وتّم استخدام الجهد المدرك مؤشراً لشدة التمرين بناءً على مفهـــومين أساســـيين همـــا: استمرارية الجهد، وحدود الجهد. ويعد نموذج بورغ المقترح لاستمرارية الجهد المبـــذول هـــو: المفسر لاستخدام الجهد المدرك الذي يرتبط بانعكاس ثلاث اســـتجابات للجهـــد البـــدني هـــي: استجابات إدراكية، وفسيولوجية، وأدائية. أما مفهوم حدود الجهد فيشير إلى أنّ الجهد المبـــذول يبدأ من أقل جهد إلى أقصى جهد في كلّ من المجالين: الفسيولوجي، والإدراكي بغض النظر عن طريقة القياس للمتغيرين. (Borg,1998).

إذ إنّ نموذج مدى الجهد يشير إلى الافتراض بأنَّ قياس الجهد يقع بين حدين هما: الحد الأدنى (الراحة) إلى الحد الأقصى (أقصى حدّ للجهد)، وأن أي تغيُّر أو زيادة في شدة الجهد البدني خلال التمرين ستعمل على زيادة كل من مستوى الأداء البدني، ومستوى الشدة الفسيولوجية، ومستوى الشدة الإدراكية، ولكل واحد من هذه المتغيرات بشكل منفرد؛ أي في حال ارتفاع شدة المثير (المحفز، أي الشدة الأدائية، أو الميكانيكية للتمرين) ولو بشكل بسيط فإنه سيحدث هنالك استجابات مباشرة، ومستقلة في المتغيرات الأخرى (الشدة الفسيولوجية، والشدة الإدراكية) (Robertson,2004)، ومن هنا تنبع فكرة التحقق من ارتباط الجانب الأدائي الذي يمكن قياسه من خلال مقاومات (واط) الأجهزة الرياضية أو السرعة (كم/ الساعة)، والجانب الفسيولوجي الذي يمكن قياسه من خلال الاستجابات الفسيولوجية الدالة على شدة التمرين، مثل: النبض القلبي، واللاكتيت، واستهلاك الأوكسجين، والجانب الإدراكي الذي يتم قياسه من خلال الاستجابات الإدراكية سواء بالكلمات، أو الأرقام حسب مقياس إدراكي معين، وللتأكد من القدرة على التنبؤ بالاستجابات الفسيولوجية (نبض القلب، واستهلاك الأكسجين (O_2)، ولاكتيت الدم) من خلال الاستجابات الإدراكية.

وفي ظل التطور الكبير الحاصل في علوم الرياضة بات استخدام الجهد المدرك ركيزة أساسية في الاختبارات الرياضية والتدريب والمنافسات والتأهيل الرياضي لمختلف المســـتويات

والأعمار, ويعد الجهد المدرك من أهم الأدوات العلمية ذات الكلفة المتدنية أو القليلة المستخدمة لتقييم الجهد المبذول خلال أداء التمارين بين الناس سواء كانوا أصحاء أو يعانون من صعوبات صحية أو أمراض (Morrison, et al., 2008) (Borg, 1998).

كما أكّد كثير من العلماء أنه يمكن استغلال الجهد المدرك لغايات ضبط وتنظيم شدة التمرين خلال أي برنامج تدريبي كما أنّ الجهد المدرك يمكن أنْ يستغل لتحديد درجة صعوبة أداء التمارين(Borg ,1998) & (Dunbar ,1993). إذ يشير (Dunbar, et al. (, 1992 إلى أنّ الجهد المدرك يوفر أسلوباً عملياً؛ لتنظيم شدة التمرين ولا يتطلب أي أدوات طبية وممكن أنْ يستخدم لغايات عدة، وفي بيئات مختلفة سواء كانت علاجية أو رياضية.

ويؤكد (1996) Noble & Robertson أنه يتم استخدام تقييمات الجهد المدرك في المنشأت الطبية، وذلك ضمن الإجراءات الإكلينيكية (السريرية) لتقييم درجة تحمل التمرين، وكذلك لوصف وتنظيم شدة تمرينيه علاجية، إذ إنّ القياس التطبيقي للجهد المدرك يزيد من دقة تشخيص المرضى، ووصف التمارين، وتقييم تحمل العمل، وأن مثل هذا التطبيق يفترض بأنّ الاستجابات الإدراكية الحسية لها وسائط فسيولوجية تكون محددة بأداء التمرين.

وتضيف الجمعية الأمريكية للطب الرياضي (American College of Sport Medicine) (ACSM, 2010) إلى أنّ قياس الجهد المدرك من خلال استخدام مقاييس محددة يعد عملاً روتينياً في البيئات العلاجية، وأندية اللياقة البدنية، وذلك من أجل تحديد نقطة الشعور بالتعب، ومدى القدرة على متابعة التمرين، أو الاختبار وذلك لتوفير شدة وفترة تمرين آمنة.

ويوضح (2005) ,.Dawes, et al بأن الأفراد يحددون مدى شدة التمرين من خلال أعراض الجهد المدرك إذ إنه لكل إنسان نقطة معينة، التي عندها يستطيع أنْ يدركَ أو يحس بأنه قد وصل إلى ذروة التعب.

وتقوم هذه المقاييس في بنائها على استخدام كلمات ذات معانٍ تعبيرية تصف الجهد المبذول من الفرد التي تبنى وتدرج بناءً على معاملات إحصائية وفق المستوى الذي تعبر عنه الكلمات والمعاني أو توافقه.

وقام كلّ من (1976) Borg & Lindblad باختيار المعنى الكمي لمجموعة من الكلمات التي وضعت لوصف الجهد، وذلك من خلال الاستعانة بمجموعة من علماء وطلاب علم النفس وآخرون ممن يتلقون العلاج والتأهيل لعدد من الأمراض والصعوبات .

ويذكر Dawes, et al.(2005) أنه يتّم ترتيب الركائز اللفظية والكلمات التي تشير إلى شدة التمرين وفق المعنى الكمي لها من خلال مقياس تناظري مرئي، وأيضاً كنسب مئوية

وأنّ الركائز اللفظية التي احتلت تفسيرات كمية غطت كامل المستوى الإدراكي للشدة، ولم تتداخل مع بعضها بعضاً، بل تّم توزيعها بشكل طبيعي. وهذه الركائز تم ترتيبها بالرجوع إلى الأرقام من خلال الاستناد إلى الاستجابات الفسيولوجية للتمارين البدنية (Borg, 1970).

وبالإشارة إلى الدراسات القديمة حول معاني المفردات التي تعبر عن الشدة المدركة وبشكلها العام وجد بورغ (Borg, 1998) توافقاً حول توزيع الركائز اللفظية على المدى الكامل للمقياس. و من المفترض أنه عند قيام أحدهم بتقييم الجهد المدرك لديه على هذا المقياس أنْ يستخدم الركائز اللفظية المناسبة التي تمثل تماماً مدى شعوره بالجهد الذي بذله كما انه يجب أن يحدد القيم الرقمية التي تطابق تماماً الركيزة اللفظية التي اختارها.

و قام روبرتسون وآخرون (2000) Robertson, et. al ببناء مقياس جهد جديد أطلق علية اسم (OMNI Scale) إذ تضمّن هذا المقياس وصفاً لفظياً وصورياً مع سلسلة من الأرقام ولقد تميز هذا المقياس بأنّ الدلالة اللفظية للجهد المدرك تكون مقرونة بصورة وبمنحنى يمثل ارتفاع الشدة من الراحة حتى أقصى جهد. وبعد ذلك تمّ تطوير هذا المقياس إلى نظام متكامل يحتوي على كثير من المقاييس الخاصة بالأطفال، والكبار، والذكور، والإناث، ومختلف النشاطات الرياضية حسب خصوصية التمرين، مثل: الركض، والدراجة، وتمارين المقاومة إذ تمّ تطبيق بعض هذه المقاييس والتحقق من مناسبتها للثقافة العربية وباللغة العربية من خلال مجموعة من الدراسات، (Dabayebeh,2010)، (Dabayebeh,2011)، (Dabayebeh, 2012)، (Dabayebeh. et al, 2013).

ولقد تمت ترجمة بعض هذه المقاييس حرفياً؛ لاستخدامها في اللغة العربية، وفي المجتمع العربي دون التحقق العلمي من مدى صلاحيتها ودقتها، وبعض الدراسات السابقة تحققت من بعض المقاييس العالمية واستخدمتها في اللغة والبيئة العربية، (Dabayebeh,2010)، (Dabayebeh,2011)، (Dabayebeh,2012)، (Dabayebeh. et al, 2013)، ولكن لم تقم أي دراسة سابقة ببناء مقياس جديد تماماً؛ لقياس الشدة المدركة في اللغة والبيئة العربية.

من خلال ما تقدم، فقد جاءت هذه الدراسة للتقدم خطوة إضافية بعد الترجمة والتحقق من المقاييس العالمية إلى بناء المقياس العربي الأول في الجهد المدرك باستخدام الركائز اللفظية، والأرقام، والصور التعبيرية، ليكون مقياساً عاماً وشاملاً للاستخدامات جميعها سواء كانت الرياضية أو التأهيلية والطبية مع الأخذ بعين الاعتبار المتغيرات الأدائية، والفسيولوجية حسب خصوصية التمرين.

مشكلة الدراسة

يشير Mitsumasa (1986) أن الكلمات والتعابير اللفظية المرتبطة بشدة التمرين في المرجعيات اللغوية والثقافية قد تعبر عن معانٍ مختلفة. إذ تم بناء غالبية مقاييس درجات الجهد المدرك باللغة الانجليزية، وأن بعض التعابير والألفاظ باللغة الانجليزية قد يكون لها العديد من التعابير المطابقة في اللغات الأخرى، وذلك، مثل: كلمات سهل، ومتعب، وشاق. بالإضافة إلى ذلك فإنّ بعض الكلمات والألفاظ المرتبطة بالجهد المدرك قد يتم استخدامها باللغة الانجليزية فيما يتعلق بالجسم ككل، وببعض الأجزاء التشريحية في الجسم، مثل: الأرجل، والذراعين، والصدر ومع ذلك فإنّ هذا الأمر قد لا يكون ممكناً في لغات أخرى. إذ إنّ مدى دقة مقاييس الجهد المدرك في الثقافات المختلفة يعد مهماً جداً، وذلك عند عمل البرامج التدريبية بالإضافة إلى البحوث العلمية (Karavatas & Tavakol, 2005). ففي حال عدم التحقق من دقة مقاييس الشدة المدركة من الناحية اللغوية، فإنّ استخدامها أداة للقياس في أثناء إجراء التمارين سوف تكون غير دقيقة، ويمكن أن تعطي معاني مختلفة عن المعنى الأصلي (Dabayebeh,2010). ولهذا السبب فقد قام العديد من علماء الرياضة والتمارين والفسيولوجيا بإجراء دراسات للتحقق من مدى دقة المقاييس الإدراكية في اللغات والثقافات المختلفة، وذلك من أجل إتاحة المجال لاستخدام هذه المقاييس على أساس علمي. إذ تّم التحقق من المقاييس بالعديد من الدراسات باللغات والثقافات المختلفة، مثل: اللغة الايطالية من خلال دراسة (Guidetti et al,2011)، واللغة التايلندية من خلال دراسة (Nakkanung et. al, 2012)، واللغة الإسبانية من خلال دراسة (Suminski RR et al, 2008)، وباللغة الصينية من خلال دراسة (Leung et al, 2002)، وباللغة العربية دراسات (Dabayebeh,2010)، (Dabayebeh,2011)، (Dabayebeh,2012)، (Dabayebeh, et al. 2013).

إذ لاحظ الباحث من خلال إطلاعة على مقاييس الجهد المدرك وجود اختلافات بين الباحثين والعلماء في ترجمة المصطلحات والركائز اللفظية المسخدمة في مقاييس الجهد المدرك من اللغة الانجليزية الى اللغة العربية، ومن خلال ما تقدم فقد جاءت هذه الاطروحة لبناء مقياس لتقييم شدة الجهد البدني المدرك تم بناءه بأستخدام المصطلحات والمرتكزات اللفظية الخاصة باللغة العربية.

وبالتالي فإن مشكلة الدراسة تتمحور من خلال عدة جوانب هي:

أولاً: عدم دقة ترجمة الباحثين لمقاييس الجهد المدرك من اللغة الانجليزية الى اللغة العربية.

ثانياً: عدم المعرفة والدراية الكافية بمفهوم الجهد المدرك واستخداماته في البيئة العربية.

ثالثاً: قلة المراجع المرتبطة بهذا الموضوع في المكتبة العربية بالرغم من وجود العديد من الكتب والأبحاث والدراسات في هذا المجال عالمياً.

رابعاً: عدم وجود أي مقياس عربي للجهد المدرك تم بناؤه بشكل خاص في البيئة العربية.

ومن هنا جاءت هذه الدراسة؛ لتضع رواسي هذا الموضوع في عين الاعتبار، وتوضيح جوانبه وأسسه وقواعده في البيئة العربية، ولتكون هي اللبنة الأولى للرقي والتقدم ومواكبة التطور العلمي الحاصل في الميدان الرياضي التنافسي والميدان الرياضي بمفهومه الصحي والتأهيلي.

أهمية الدراسة

تعد هذه الدراسة من الدراسات الرائدة والحديثة في المجال الرياضي والتأهيلي في البيئة العربية إذ تعد هي الدراسة الأولى التي هدفت إلى بناء أول مقياس عربي للجهد المدرك (في حدود علم الباحث). الذي تمّ بناؤه في البيئة وبالمسميات العربية بخلاف ما تمّ إنجازه من ترجمات والتحقق من مناسبة المقاييس العالمية السابقة في البيئة العربية، (Dabayebeh,2010)، (Dabayebeh,2011)، (Dabayebeh,2012)، (.Dabayebeh et al, 2013).

وتكمن أهمية الدراسة في أنها:

١- عملت على توضيح أهمية استخدام الجهد المدرك في التدريب والاختبارات الرياضية والمنافسات والتأهيل الرياضي.

٢- وضعت أمام الباحثين والعاملين في المجال الرياضي والتأهيلي في البيئة العربية أول مقياس للجهد المدرك تم بناؤه والتحقق منه في البيئة العربية.

٣- وضّحت بشكل عميق مفهوم الجهد المدرك للعاملين في المجال الرياضي والتأهيلي، والية وطرائق استخداماته من النواحي العملية (أداةً عملية حديثة في تشكيل وتنظيم حمل التدريب) والتطبيقية والعلمية.

٤- بيّنت كيفية استخدام مقاييس درجات الجهد المدرك أداةً إكلينيكية في بعض الحالات المرضية.

أهداف الدراسة

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى

١- بناء أول مقياس باللغة العربية (في حدود علم الباحث)؛ لتقييم شدة الجهد البدني المدرك من خلال اختيار الركائز اللفظية والأرقام والصور المعبرة عن شدة التمرين.

٢- التحقق من قدرة المقياس المقترح على تحديد شدة الجهد البدني المدرك حسب الشدة الميكانيكية الأدائية والفسيولوجية .

٣- التحقق من قدرة المقياس المقترح على تحديد مصدر الشدة المدركة ودرجاتها المختلفة من الناحية التشريحية، وحسب العضلات العاملة وغير العاملة (الرجلين، والصدر، والجسم ككل، والذراعين).

أسئلة الدراسة

سعت هذه الدراسة للإجابة عن الأسئلة الآتية:

التساؤل الأول: ما هي الخطوات العلمية لبناء مقياس المقترح؛ لتقييم شدة الجهد البدني المدرك، وكيف سيتم بناؤه ؟

التساؤل الثاني: هل المقياس المقترح قادر على تحديد وتقيم شدة الجهد البدني المدرك عند مقارنته بالمتغيرات والمؤشرات الفسيولوجية والميكانيكية لشدة التمرين لدى الأطفال والبالغين من عينة الدراسة ؟

التساؤل الثالث: هل المقياس المقترح قادر على التفريق بين مستويات الجهد البدني المدرك والجهد الفسيولوجي وفقاً لمستويات الشدة المختلفة للتمرين ؟

التساؤل الرابع: هل يستطيع المقياس المقترح قياس الجهد البدني المدرك وتمييزه حسب منشأ هذا الجهد (الرجلين، والصدر، والجسم بشكل عام، والذراعين)، وقياس الاختلاف في الجهد المدرك حسب المنشأ التشريحي وخصوصية التمرين (specificity)؟

مجالات الدراسة

المجال الزماني : تمّ جمع البيانات الخاصة في بناء المقياس في الفترة الواقعة من ٢٠١٤/٣/٢م إلى ٢٠١٤/٣/٣٠م.

وتمّ جمع البيانات الخاصة بالتحقق من المصداقية الفسيولوجية في الفترة الواقعة من ٢٠١٤/٧/٢٥م إلى ٢٠١٤/٩/٣٠م.

المجال المكاني :الجامعة الأردنية، وجامعة مؤتة، والقاعة الرياضية في مدرسة مؤتة الثانوية الشاملة للبنين

المجال البشري : تمّ جمع البيانات الخاصة ببناء المقياس من طلبة الجامعة الأردنية، وطلبة جامعة مؤتة، وأيضاً من طلبة المدارس في محافظة الكرك والعاصمة عمان ، وتمّ جمع البيانات الخاصة بتقنين المقياس من الناحية الفسيولوجية من طلبة كلية علوم الرياضة في جامعة مؤتة، ومن طلبة مدرسة مؤتة الثانوية الشاملة للبنين.

مصطلحات الدراسة (المصطلحات والتعريفات المرتبطة بالجهد المدرك):

فيما يلي قائمة بالمصطلحات والتعريفات التي يتم استخدامها كثيراً من قبل أخصائيي التمارين واللياقة، التي يجب أن يتم الرجوع إليها بشكل دائم. وإن هذه المصطلحات تأخذ أهمية قصوى من الناحية الأكاديمية والتطبيقية بسبب معانيها الدقيقة.

الجهد المدرك (Perceived exertion): ويعرف روبرتسون (Robertson,2004) الجهد المدرك بأنّه الشدة الذاتية أو الشخصية التي يقدرها الإنسان للمجهود البدني الذي يقوم به من خلال تقديره للجهد، والتعب، وعدم الارتياح، والتوتر خلال الأداء البدني.

مقياس الجهد المدرك (Perceived exertion scale): هو أداة لتحديد وتفسير الأحاسيس المختلفة، والمرتبطة بالجهد البدني، التي تظهر على الجسد خلال القيام بالتمارين (Borg, 1962) .

مقياس بورغ (BORG SCALE): هو المقياس الذي قام ببنائه وتصميمه العالم السويدي بورغ ١٩٦٠ الذي اعتمد في بنائه على قانون (ستيفن) الذي يشير إلى أنّ المشاعر الإنسانية تزداد بشكل متوافق مع المنبه الجسمي، إذ تكون المقياس من (١٥) درجة (٦–٢٠) مقرونة بسبع كلمات تعبيرية" مرتكزات لفظيه"*. جدول رقم (٣)

نظام اومنى للشدة المدركة (OMNI System): هو النظام الذي قام روبرتسون وآخرون (Robertson, et al., 2000) ببنائه وتكوّن المقياس من (١١) درجات (٠–١٠) إذ تضمّن هذا النظام وصفاً لفظياً وصورياً مع سلسلة من الأرقام وبذلك فإن الدلالة اللفظية للجهد المدرك تكون مقرونة بصورة وبمنحنى يمثل ارتفاع الشدة من الراحة حتى أقصى جهد، إذ يحتوي هذا النظام على كثير من المقاييس الخاصة بالأطفال، والكبار، والذكور، والإناث، ومختلف النشاطات الرياضية

* تعريف إجرائي

حسب خصوصية التمرين، مثل: الركض، والدراجة الهوائية، وتمارين المقاومة*. الأشكال (٣،٤،٥،٦،٧،٨،٩،١٠،١١،١٢)

الشدة المنتجة (Production of Intensity): وهي مقدار الشدة أو الجهد الإدراكي الذي يحدد من قبل الفاحص، ويطلب من المفحوص بذل (إنتاج) جهد بدني يوازي أو يعبر عن الشدة الإدراكية المطلوبة. أو هو أنّ يطلب الباحث من المفحوص إنتاج جهدٍ مساوٍ لمستوى معين على مقياس الشدة المدركة*.

الشدة المقدرة (Estimation of Intensity): وهي قيام الفاحص بالتحكم في مقدار الشدة البدنية (سرعة جهاز السير المتحرك، والمقاومة على الدراجة الثابتة، وزيادة الوزن بتمارين المقاومة) وقيام المفحوص بتقدير حجم شدة الجهد البدني التي يتعرض لها، من خلال الإدراك والأحاسيس فقط دون معرفة درجة المتغيرات الفسيولوجية، أو الميكانيكية بشكل مباشر*.

اختبار الجهد الأقصى : وهو الحد الأقصى للجهد الذي يستطيع الفرد بذله في أثناء أداء تمارين أو تدريبات الجهد الأقصى (أي القمة، أو الذروة، أو العتبة القصوى للتمرين) *.

مقياس درجات الجهد المدرك (Category RPE scale): هو مقياس تقييمي للجهد المدرك الذي يتضمن وجود فئات تمثل فترات شدة متساوية، مثل: مقياس Borg (٦-٢٠)، ومقياس Borg (CR-10)، ومقياس OMNI.(Robertson,2004)

الدرجات التمييزية للجهد المدرك (حسب الموقع التشريحي) (Differentiated RPE): وهو تقدير الجهد المدرك الخاص بنقاط تشريحية في بعض التمارين، مثل: تقدير الجهد المدرك للذراعين، والأرجل، والصدر بالمقارنة مع تقدير الشدة المدركة للجسم بشكل عام (OVER ALL) (Robertson, 2004).

الدرجات العامة لتحديد الجهد المدرك (OVER ALL) (undifferentiated RPE): وهو تقييم الجهد المدرك للجسم بشكل عام كوحدة واحدة ككل دون تحديد النقاط التشريحية المسؤولة عن هذا الجهد (Robertson,2004). وهو عكس التقييم

---

* تعريف إجرائي

* تعريف إجرائي

* تعريف إجرائي

* تعريف إجرائي

التميزي للجهد المدرك لمنطقة تشريحية محدده مثل الرجلين (Robertson, 2004).

الإشارات الإدراكية (perceptual signals): وهي مجموعة من الإشارات للجهد المدرك التي لها أصول إمّا طرفية، أو تنفسية (أيضية)، أو غير محددة(عصبية) (Robertson, 2004).

الوسائط الفسيولوجية (physiological mediators): وهي وسائط فسيولوجية تشير، وتؤثر في شدة الإشارات الإدراكية، مثل: ونبض القلب، ولاكتيت الدم، واستهلاك الأوكسجين(Robertson, 2004).

الوسائط النفسية/الاجتماعية (psycho–social mediators): وهي وسائط وعوامل نفسية واجتماعية تؤثر في شدة الإشارات الإدراكية، مثل: وجود فاحص من الجنس الأخر (Robertson, 2004).

إرساء قواعد القياس الإدراكي (rating scale anchoring) : وهي مستويات الشدة المتعلقة بالجهد المدرك التي يتم إدراكها بمستوى الشدة الدُنيا والشدة العليا للقياس الإدراكي التقييمي. إذ إن الحد الأدنى للشدة المدركة يكون على مستوى الراحة والتي توازي الرقم (٦) على مقياس بورغ وكذلك إرساء الشدة المدركة القصوى على الرقم (٢٠). ويوجد تعليمات تطبيقية دقيقة ومحددة يستخدمها الباحث لتعليم وتدريب المفحوص على استخدام المقياس ، وهذه العملية تمثل خبرة تعليمية وتدريباً عملياً على استخدام المقياس والتي من شأنها تسهيل الفهم لمثل هذه المقياس في المرات القادمة وزيادة كفاءة ودقة المعلومات المستخلصة من المقياس (Robertson, 2004).

منطقة التدريب باستخدام درجات الجهد المدرك (RPE training zone): وهي تقييم ثابت للجهد المدرك يرتبط مع مخرجات تدريبية فسيولوجية ونفسية وسريرية محددة مسبقاً. هذه المنطقة التدريبية الإدراكية تشبه لحد بعيد منطقة النبض التدريبي المستهدفة التي تحدد من قبل المدرب عند كتابة البرنامج التدريبي بحيث يكون النبض بين (١٤٠–١٦٠) نبضة مثلاً. أي أنه يمكن استخدام المقياس لتحديد المنطقة الإدراكية للشدة التي يمكن أن يتدرب الشخص عليها . مثال التدريب على شدة بين (١٤ – ١٦) على مقياس بورغ (Robertson, 2004).

درجات الجهد المدرك (Rating of Perceived Exertion): ويرمز له بالرمز (RPE) وهي الدرجات التي تستخدم لتقييم الجهد المدرك حسب المقياس المستخدم مثل (Borg 6–20) ٦ تعني الراحة و٢٠ الحد الأعلى أو أقصى جهد(Robertson, 2004).

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً: الإطار النظري

فكرة الجهد المدرك وتطورها

اشتقت فكرة الشدة المدركة من مجموعة دراسات تجربيه قام بها (Borg & Dahlstrom) في الخمسينيات من القرن الماضي، إذ بيّنت الدراسات أن تأثير الجهد يتم تقييمه من خلال الحواس المختلفة في جسم الإنسان، وخبرات الأفراد السابقة، مثل: صعوبة التنفس، والتعب، والألم في العضلات العاملة، والإحساس بالحرارة وغيرها من المفاهيم (Borg,1998).

إذ تطورت فكرة الجهد المدرك في نهاية عام ١٩٥٠ بالتزامن مع طرائق قياس كل ما يتعلق بتأثير الجهد والإجهاد، وصعوبة التنفس، وتبعت بوقت قليل بدراسات عملية متعددة ودراسات سريريه ذات صلة رياضية. وقد تطوّر هذا الحقل العلمي الآن، وأصبح أكثر ضخامة ففي كل سنه ينشر أكثر من (٢٠٠) مقالة وبحث علمي محكم في هذا الموضوع، وفي العالم كل سنة يتعرض عدة ملايين من الأشخاص لطرائق قياس تأثير المجهود البدني من الناحية الإدراكية (Borg,1998). إذ إنّ قياس شدة التمرين المدركة تمّ اعتمادها من قبل الجمعية الأمريكية للطب الرياضي والاتحاد البريطاني لعلوم الرياضة والصحة، وذلك لاستخدامها منهجيّة صادقة للإشارة لشدة التمرين الفسيولوجية (ACSM, 2010) .

وتعد شدة التمرين المدركة انعكاساً للشعور بالجهد، والألم، وعدم الراحة، والتعب، وترتبط بالعديد من المتغيرات الفسيولوجية والنفسية، مثل، معدل النبض، ولاكتيت الدم، والقدرة المعرفية والحالة النفسية للشخص (Robertson,2004). إذ يعد الترابط بين الاستجابات الإدراكية والفسيولوجية في أثناء ممارسة الرياضة هو الأساس المنطقي للنظرية الكامنة في تصنيف درجات الجهد المدرك Rating of Perceived Exertion (RPE). وأن الأداء الرياضي والجهد البدني يتحدد من خلال التداخل المعقد للعمليات الإدراكية والمعرفية والأيضية، إنّ العلاقة بين الأداء الإنساني والجهد المدرك محط اهتمام كبير لعلماء النفس والفسيولوجي خلال السنوات الأربعين الماضية. إذ تمّ إعداد البحوث المكثفة في التمارين والعلوم الرياضية، ويعرف إدراك الجهد على أنّه الشدة الذاتية للجهد، والإجهاد، وعدم الراحة، والتعب، التي يمرّ بها الفرد خلال النشاط الرياضي (Robertson & Noble,1997).

إذ يعد تقييم شعورنا حول شدة الجهد البدني الذي نقوم به عملية مستمرة تتم دقيقة تلو الأخرى في نشاطات الحياة اليومية جميعها، وإن شدة إدراكنا تعطي المدخلات الحقيقية والرئيسة لاتخاذ القرار المرتبط بمخرجات الشدة، التي تحدد مدى الاستمرارية في الأداء الرياضي. إن الأحاسيس التي ندرك بأنّها ضمن منطقة الراحة الجسدية والشدة المنخفضة تنبهنا إلى الحاجة إلى تغيير السرعة أو زيادة الشدة، والأحاسيس التي ندرك بأنّها شديدة جدا بحيث لا نستطيع تحملها تتطلب اتخاذ القرار المرتبط بتخفيض السرعة، أو الشدة، أو حتى التوقف (Noble & Robertson, 1996).

علم النفس البدني الكلاسيكي: التركيز على الاستثارة

لقد كان علماء النفس البدني مثل (Weber &Fechner) مهتمين بقياس فيما إذا كان الفرد يستطيع أو لا يستطيع تحديد وجود استثارة حسية أو تغيراً في الاستثارة، ومن أجل إجراء القياسات فإنّ علماءَ النفس الكلاسيكيين احتاجوا إلى وجود مقياس يقوم بوصف النطاق الحسي، ولأنّه لا يوجد أي مقياس مادي لقياس الإدراك الإنساني، فقد قاموا بتطوير مقاييس تحتوي على نهايات نقطية تبدأ من الصفر، وتمتد حتى نقطة النهاية التي تسمى العتبات، أن النقاط الصفرية والنهائية التي يمكن أنْ يتمّ عندها تحديد الاستثارة الجسدية سميت العتبات المطلقة (Noble & Robertson,1996).

وهنالك عتبة أخرى ذات أهمية بالنسبة للعلماء الفسيولوجيين / النفسيين تمّ الإشارة إليها بفرق العتبة، ويمكن تعريف فرق العتبة على انه مقدار التغير في الاستثارة الذي يكون ضرورياً لإنتاج وإعطاء الفرق المدرك فقط، أو هو تلك القيمة للاستثارة المعيارية التي يتم تحديدها ضمن (٥٠%) من الوقت فمثلاً جعل شخص يجري لمدة خمس دقائق بأقصى سرعة؛ لمعرفة المسافة المقطوعة ،ثم تخمين وحساب المسافة التي سيقطعها خلال عشر دقائق (Noble & Robertson, 1996).

الأساليب النفسية البدنية الكلاسيكية

لقد تمّ استخدام ثلاثة أساليب قياس لدراسة الإدراك البدني.

١- **أسلوب الحدود:** تم استخدامه بشكل رئيس؛ لتحديد النهايات المطلقة لاستثارة معينة. ويستخدم عندما يكون الباحث الذي يجري التجربة مهتماً بالاستثارة النهائية، وأيضاً عندما لا يكون هنالك حاجة لاستخدام الاستثارة المعيارية. إذ يتمّ تقديم العديد من قيم

الاستثارة المقارنة ضمن ترتيب تصاعدي وتنازلي بهدف تحديد الاستثارة التي لا يتمّ إدراكها أبداً والاستثارة التي يتمّ إدراكها دوماً (Coren,1994).

٢- **أسلوب التعديل (متوسط الخطأ أو المساواة):** ومن خلال استخدام هذا الأسلوب يقوم أفراد العينة بإعطاء الأحكام فقط حول النوعية، وبعد أنْ يتمّ تقديم الاستثارة المعيارية يتم التلاعب بالاستثارة المقارنة من قبل أفراد العينة، إلى أنْ يتمّ الشعور بأنها مساوية للمعيار، يمكن أنْ يتمّ تحديد فرق العتبة من خلال متوسط الخطأ بين الاستثارة المعيارية واختبار أفراد العينة للاستثارة المقارنة التي تبدو مساوية ومثال على ذلك يتم إعطاء شدة مرجعية (معيارية)، مثل: إعطاء سرعة ٧ كم بالساعة على جهاز الركض ودون معرفة المفحوص لمقدار الشدة ثمَ يتمّ إيقافه ، بعد ذلك يتم الطلب من المفحوص التلاعب بالسرعة لحين الوصول إلى درجة مساوية للشدّة المرجعية وفي هذه الحالة يسمح للمفحوص أنْ يحكم ويقدر الجهد المساوي فقط للشدة المرجعية . وبعد ذلك يتم تحديد مقدار الخطأ بين الشدة المرجعية (المعيارية) والشدة المقارنة، وكلما زاد حجم الخطأ يكون مؤشراً على عدم دقة الإدراك (Noble & Robertson, 1996).

٣- **أسلوب الاستثارات الثابتة:** لقد تمّ استخدام هذا الأسلوب في تحديد العتبات المطلقة والعتبات المرتبطة بالفرق، وضمن هذا الأسلوب، يقوم الباحث الذي يجري التجربة وبشكل متكرر بتقديم عدد من المثيرات بترتيب عشوائي، ويتم الطلب من أفراد العينة أن يقوموا فقط بالحكم فيما إذا كانت الاستثارة مدركة أم لا ، أو إذا كانت الاستثارة مختلفة عن الاستثارة المرجعية (المعيارية)، ولذلك في هذه الحالة تكون إجابة المفحوص فقط بنعم أو لا، أو في بعض الأحيان يتم تحديدها من خلال اختلافها أو مساواتها للمعيار (المرجعية) (Noble & Robertson, 1996).

علم النفس البدني الحديث: التركيز على الاستجابة

يرجع علم النفس البدني الحديث إلى Stevens الذي قدمه في بداية الثلاثينيات. لقد كان Stevens مهتماً بشكل رئيس بالعملية الإحساسية، ومن الأسس المرتبطة بعلم النفس البدني الحديث ما تتضمنه وجهة النظر التي تقول بأنّ الأشخاص يستطيعون أن يقيموا الأحاسيس ويعبروا عنها بمقادير محدده ذات معنى واضح من خلال خبراتهم الحسية السابقة التي يتعرضون لها على الأقل تحت ظروف معينة (Noble & Robertson, 1996).

وبعبارة أخرى يمكن أنْ يقوم الأفراد بإعطاء تقديرات عددية (رقمية) لتجربتهم الحسية، إذن فعلم النفس البدني الحديث يدرس الاستجابات الحسية بدلاً من الاستثارة، أو التغير في الاستثارة. بعكس علم النفس البدني الكلاسيكي الذي ركّز على دراسة المثير وليس الاستجابة، وأن العمل المرتبط بـــ Stevens وعلماء النفس البدني الآخرين قد استخدموا الأساليب المباشرة، وضمن هذه الأساليب فإنّ القياس يأتي مباشرة من خلال الإحساس بدلاً من التنبؤ من المقاييس المتعلقة بالاستثارة البدنية (Noble & Robertson, 1996).

وضمن الدراسات النفسية البدنية الحديثة يتمّ الطلب من الأفراد بأنْ يقوموا بإعطاء درجات مختلفة ومحدده لمشاعرهم (Scaling) بقياس الإحساس، إذ يشير القياس إلى استخدام الأرقام للتمييز ما بين الأشياء والأحداث والمواقف والمرتبطة بالاستجابات، وضمن المجال المرتبط بالجهد المدرك، فإننا مهتمون بقياس أو إعطاء أرقام محدده للإشارة إلى الشعور خلال الحركات البدنية ، ولكي نقوم بترتيب أو إعطاء معنى رقمي للاستجابات من المفترض أن نفهم بالبداية معنى الأرقام التي نستخدمها بالشكل الصحيح ومن ثمّ فإننا بحاجة إلى معرفة بعض المعلومات حول طبيعة تلك الأعداد (Noble & Robertson, 1996).

الأساليب النفسية البدنية الحديثة

لقد تميزت الفترة الحديثة من المقاييس البدنية النفسية بتطور عدد من الأساليب الحديثة لدراسة الإدراك، وسوف يتمّ وصف بعض هذه الأساليب بشكل موجز على النحو الآتي:

١- أسلوب المسافات الحسية المتساوية (ثنائي القطاع)

وضمن هذا الأسلوب يتمّ تقديم إستثارتين (شدتين) بطريقة محددة أو عشوائية ، وتكون مهمة الفرد في أنْ يقوم بتحديد المسافة بين هاتين الشدتين، فعلى سبيل المثال يمكن لشخص القيام بنوعين من الشدة ضمن تمرين معين على الدراجة الثابتة مثل (200Kpm/min) و(600Kpm/min) ومن ثم يقوم المفحوص بتغيير مقاومة الدراجة إلى أنْ يشعر بأنه وصل إلى درجة تقع بين الشدتين المغايرتين (400Kpm/min) التي سبق ذكرهما، إنّ مثل: هذا النظام قد يكون فعالاً في تحديد كيفية قيام الأشخاص بإعطاء شدة التمرين المطلوبة. هذه التقنية مرتبطة بتطبيقات كتابة البرامج التدريبية، وتطبيقها بالاعتماد على الشدة المدركة. (Noble & Robertson, 1996).

٢- أسلوب الفترات التي تبدو متساوية

في هذا الأسلوب تقدم المثيرات جميعها مرة واحدة للمفحوص إذ يقوم المفحوص بتقسيم وتوزيع هذه المثيرات إلى فئات محدده مسبقاً. ويتمّ تكرار هذه التجربة (٦) مرات، وبعدها يتمّ حساب المتوسطات لكلّ فئة. مثال على ذلك إعطاء مجموعة من الأوزان للمفحوص ويطلب منه توزيعها على فئات حسب وزن كل واحد من هذه الأوزان . حيث تتضمن الفئات الأقل وزن، والوزن المتوسط، والوزن المرتفع. وبعد ذلك يتم حساب متوسط الوزن لكل فئة. ويتم استخدام هذا النوع من التجارب من أجل تحديد مدى قدرة الأفراد على تمييز الأوزان. (Noble & Robertson, 1996)

٣- أسلوب التجزئة

وضمن هذا الأسلوب يتم تقديم الاستثارات المعيارية للفرد، ويتبعها عدد من الاستثارات المقارنة، وتكون مهمة الفرد هي أن يقوم بتحديد الاستثارات المقارنة التي تمثّل نسبة (تجزئة) معينة من المثير الأصلي مثال على ذلك عند الطلب من المفحوص المشي على سرعة ٤كم في الساعة على جهاز الركض ويجب تغطية المعلومات الظاهرة جميعها أمامه، ثم بعد ذلك نطلب منه المشي على سرعات متفاوتة بحيث يقوم هو بتحديد السرعة التي تمثل (٥٠%) من السرعة الأصلية، وإن مثل هذه التجارب تجيب عن السؤال المتعلق بمدى قدرتنا على تحديد نسبة من كمية تجريبية محددة أصلاً. ومن الناحية التطبيقية يتمّ استخدام هذا الأسلوب عند مدربي السباحة مثلاً بحيث يطلبون من الرياضيين السباحة على نسبة معينه من أقصى سرعة لهم مثل (٨٥%، أو ٩٠%) من السرعة القصوى. أما من الناحية العلمية، فيمكن أن نتساءل عن مدى دقة إنتاج هذه الشدة. (Noble & Robertson, 1996)

٤- أسلوب تقدير الحجم

وضمن هذا الأسلوب يتم تعريض الفرد إلى استثارات معينة ويتم الطلب منه أنْ يقوم بتعيين قيمة عددية للحجم المدرك ضمن كل استثارة، وتحتاج هذه الطريقة إلى استخدام المعيار أو استثارة مرتبطة بالحجم الأصلي للاستثارة وذلك ضمن قيمة عددية يحددها الباحث، إذ يتمّ تقديم استثارة مرجعية، ويتم تعيين ذلك ضمن رقم عشوائي مثل رقم (١٠)، وعندما يتم تقديم الاستثارات المقارنة ضمن ترتيب عشوائي يقوم الفرد بتحديد الأرقام اعتماداً على الشدة المدركة أو الحجم المدرك، وإذا كانت الاستثارة المقارنة أكبر ثلاث مرات من الاستثارة المعيارية فإنه سيذكر رقم (٣٠) (Noble & Robertson, 1996).

مفهوم وتعريف الجهد المدرك

يعد عالم النفس السويدي (Gunnar Borg) هو صاحب المفهوم المرتبط بالجهد المدرك إذ قام بتطوير أول مقياس متدرج يقيس الشدة المدركة خلال التمرين سمي بمقياس (Borg) أو مقياس درجات الجهد المدرك، وقام بنشر المعرفة المرتبطة بمفهوم الشدة المدركة حول العالم، إذ كان (Borg) مهتماً بدراسة طريقة تكيف الأفراد مع التمارين البدنية من الناحية النفسية والبدنية (Noble & Robertson,1996).

إن السبب المنطقي في تحديد شدة الجهد عبر الإدراك هو أن الأفراد يمتلكون نظاماً متقدماً جداً للإحساس بالتعب والإجهاد المتعلق بالجهد البدني. ويمكن للشخص الشعور فيما إذا كان قادراً على الاستمرار في أداء التمارين التي تتطلب الحركة والنشاط. علاوة على ذلك وخلال الجلسة التدريبية يكون الشخص قادراً على ذكر مستوى الشعور بالجهد للجسم بشكل عام والنقطة التشريحية المرتبطة بالإجهاد بشكل خاص (مثل: الصدر أو الذراعين)، إذ إن بعض الأشخاص يجدون صعوبة بسيطة في القياس الرقمي، أو تحديد مستويات الشدة التمرينية التي يتعرضون لها (Eston & Reilly, 2009).

تعريف الجهد المدرك: هو تحديد وتفسير الأحاسيس الناتجة من الجسم خلال تأدية التمارين البدنية. ولتحديد هذا التعريف تمّ طرح العديد من التساؤلات حول مصطلح "جهد" (Exertion)، وذلك باعتباره غير مناسب أو أنه محدد جدا للنشاطات الهوائية المرتبطة بالتحمل، إذ اقترح البعض استخدام مصطلحات، مثل: التعب المدرك، أو القوة المدركة إذ إنّ هذه المصطلحات كانت ضمن النشرات الأولى التي وضعها (Borg, 1962)، التي أشار بها إلى أن القوة المدركة يمكن أن يكون مصطلحاً أفضل بالنسبة للتمارين قصيرة الأمد، في حين أن التعب المدرك أو الجهد المدرك أكثر ملاءمة لما نسميه حاليا باسم النشاط الهوائي أو الأوكسجيني. إن مصطلح الجهد المدرك (Perceived Exertion) هو المصطلح الأكثر قبولاً الآن ويتم استخدامه مع أنواع الرياضات جميعها والتمارين والنشاط البدني بشكل عام، وبغض النظر عن خصوصية التمرين أو خصوصية عناصر اللياقة البدنية (Noble & Robertson,1996).

إنّ الجهد المدرك يشير إلى الشعور بمستوى الصعوبة والتعب لمهمة بدنية أو رياضية يقوم بها المفحوص إذ إنّ التعريف السابق يوضّح الجهد البدني المبذول في الشغل العضلي، ويتضمن الألم والعناصر المؤثرة في الشعور مع الأخذ بعين الاعتبار الاختلافات الفردية والمميزات الشخصية والخبرات السابقة.

علم معاني الكلمات المرتبطة بالشدة المدركة (استخدام الألفاظ والمعاني):-

أولاً: وصف الشدة المدركة يعتمد اعتماداً مباشراً على الكلمات التي يتم اختيارها لكل من المقاييس المستخدمة. إذ إن هذه الكلمات، أو الألفاظ المستخدمة يمكن أنْ تشير إلى وصف الجهد الذي يقوم به المفحوص أو المتدرب، مثل: درجة صعوبة التمرين. مثال على هذه الكلمات إن الجهد "صعب " أي أننا نقوم بوصف الجهد. أما الطريقة الثانية فيمكن أن تعتمد على وصف تأثير الجهد في المفحوص إذ يشير المفحوص بأنه "متعب". هذا التمايز بين الألفاظ مهم من الناحية التطبيقية عند شرح كيفية استخدام المقاييس بحيث نطلب من المفحوص اختيار إحدى الطريقتين، وحسب المقياس المستخدم (Noble & Robertson, 1996).

ثانيا: إن الجهد المدرك يمكن أنْ يتم تقييمه بشكل مستقل عن المثيرات الأخرى. إذ تشير الدراسات إلى أن مرضى القلب يقيّمون شدة التمرين المنخفضة بأنها منخفضة إدراكياً بالرغم من ألم الصدر (الذبحة الصدرية) التي يمكن أن تصاحب هذا الجهد . هذا لا يعني بالضرورة أن الألم يتم دائما استبعاده بشكل واعٍ من المعادلة الإدراكية الحسية الداخلية. وهذا يعني أن الأشخاص يمكن أن يميزوا بين مصدر الألم سواء كان هذه الألم مرتبطاً بالمرض أو الألم المرتبط بالجهد البدني المبذول .إن هذه الحقيقة أيضاً تنطبق على المؤثرات البيئية، مثل: ارتفاع درجة الحرارة (Noble & Robertson, 1996).

تطور القاعدة المعرفية الأساسية للجهد المدرك (RPE):

أكد Robertson (2004) أنَّ القاعدة المعرفية الأساسية المرتبطة بالجهد المدرك تطورت بشكل متتابع وفق التسلسل الآتي:

أولاً: لقد تم تطوير تعريف موحد للجهد المدرك الذي تطابق مع الممارسات المقبولة لممارسي اللياقة البدنية و الصحية والتمارين العلاجية والتأهيلية.

ثانياً: تمّ تصميم نظام معرفي؛ من أجل تصنيف وتحديد الأصول المرتبطة بدرجات الجهد المدرك.

ثالثاً: تم تحديد وتوضيح العوامل الفسيولوجية والنفسية والاجتماعية والعلاجية والأدائية التي تؤثر في شدة الجهد المدرك.

رابعاً: تم تطبيق المفهوم المتعلق بالجهد المدرك ضمن نطاق واسع في البيئات العلاجية والتأهيلية والرياضية، ولقد تم تطوير الأنظمة القياسية الأساسية لكل خطوة من هذه

الخطوات مع التأكيد والتركيز على الثبات والمصداقية والفائدة التطبيقية أو العلمية لهذه المقاييس.

المبادئ الأساسية والعلمية التي بني عليها الجهد المدرك

- أولاً: مبدأ استمرارية الجهد:

إن منطلق استمرارية الجهد هو ثمرة أطروحة بورغ، الذي يرى أن الاستجابة الذاتية للممارسة تنطوي على ثلاثة أبعاد للجهد وهي: الفسيولوجية، والإدراكية، والأدائية.

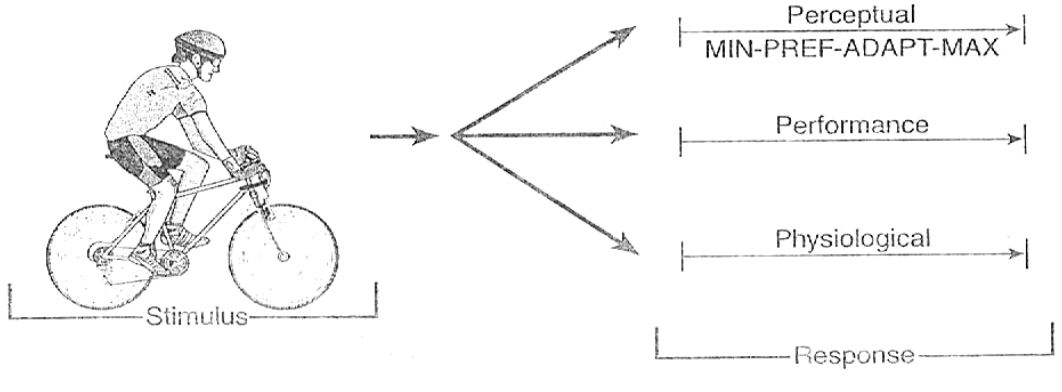
فاستمرارية الجهد تصور العلاقة بين المطالب الفسيولوجية لأداء التمارين الرياضية والنظرة إلى الجهد المرتبط بهذا الأداء، ومن المتوقع أنه مع زيادة شدة الأداء تزداد التغيرات التي تحدث في كل من العمليات الإدراكية والفسيولوجية. وتشير الروابط الوظيفية إلى أن رد فعل الإدراك الحسي يوفر كثير من المعلومات حول أداء التمارين كما تفعل الاستجابة الفسيولوجية، وبالتالي يمكن وضع قرارات حول كثافة ومدة أداء التمارين التي تقوم على التفاعل الوظيفي بين الاستمرارية الأدائية والإدراكية والفسيولوجية (Robertson, 2004).

ويوضح Robertson (2004) أن استمرارية الجهد تصف العلاقة بين المتطلبات الفسيولوجية المتعلقة بأداء التمرين، وإدراك الجهد المرتبط مع ذلك الأداء، ويتوقع عند ازدياد شدة التمرين فإن التغيرات المختلفة تحدث بشكل توافقي (أي معاً في الوقت نفسه) ولكن بشكل مستقل لكل بعد من الأبعاد الثلاثة. شكل رقم (١) يشير إلى هذه التغيرات التي تشمل التغيرات الفسيولوجية والأدائية والإدراكية.

نموذج استمرارية الجهد ثلاثية الأبعاد

الشكل رقم (١)

نموذج استمرارية الجهد ثلاثية الأبعاد (Borg, 1998)



هذا النموذج يشير إلى القدرة الإدراكية للشخص إذ يمكن لهذا النموذج أن يقدم معلومات دقيقة مساوية للمعلومات التي تقدمها الاستجابات الفسيولوجية مثل (نبض القلب) وحتى الاستجابات الأدائية مثل (سرعة الركض). ومن هنا فإن القرار حول مستوى الأداء الرياضي أو الجهد البدني من حيث الشدة والفترة الزمنية (المدة) هو نتاج تداخل المعلومات أو الاستجابات الفسيولوجية والإدراكية.

١- المستوى الإدراكي (الاستمرارية الإدراكية):

من الطبيعي لأي عالم نفس أن يبدأ الاستبانة وطرح الأسئلة من خلال الاستمرارية الإدراكية إذ أن الإدراك يلعب دوراً أساسياً فيما يقوم به من سلوكات، وكيف يتكيف مع مواقف الحياة المختلفة (Borg, 1998). ومن ناحية نظرية فإن استمرارية الإدراك تعد أمراً أساسياً،وذلك لأن معنى أي مفهوم غالباً ما يبدأ من خبرات الشخص الذاتية، ولدراسة مقدار الشدة البدنية لابدّ من معرفة خبرات المتدربين التي تتعلق بمواقف إجهادية وعن طبيعة استجابتهم لهذه المظاهر الموضوعية الذاتية، ولابد أن تكون لها أولوية حتى تكون ذات معنى واقعي بذلك. وفي هذا السياق فإن المظاهر الذاتية تعد من الأمور الأساسية التي تبنى عليها نظرية المعرفة التي يجب أن تختص بأولوية في هذا المجال العلمي. وهنالك مستويات أدائية وفسيولوجية تتطابق تماماً مع المستوى الإدراكي وذلك لأنه لكل من هذه المستويات أو العوامل مستويات فرعية مختلفة وبما أن هذه العوامل الثلاثة ليس فيها علاقة خطية فإننا لا نستطيع تفسير قيمة لمتغير ما من خلال الآخر، وبهذا علينا دراسة كل منها على حدة، ودمج البيانات النهائية للتوصل إلى النتائج (Borg,1998).

٢- المستوى الأدائي (الاستمرارية الأدائية):

إن مستوى الأداء الرياضي يمكن قياسه وتعريفة بسهولة أكثر من خلال مستويات الشدة للرياضات المختلفة، مثل: سرعة جهاز الركض أو الزمن لمسافة معينة وفي أغلب الأوقات يتحدد مستوى الأداء أو السرعة أو الشدة بشكل ذاتي من خلال الشدة المدركة إذ إنّ شدة الأداء في الحياة اليومية يتحدد دائماً من خلال الإدراك، وليس من خلال أجهزة قياس. إذ إنّ مستويات الشدة الأدائية لرياضة معينة يمكن أن يتراوح ما بين الإدراكية الخفيفة أو المفضلة أو العالية. .(Borg,1998)

٣- المستوى الفسيولوجي (الاستمرارية الفسيولوجية):

يتضمن البعد الفسيولوجي العديد من المتغيرات، مثل: نبض القلب، واستهلاك الأوكسجين، ولاكتيت الدم، وحامض اللاكتيك في العضلات، والتهوية الرئوية، بالمقارنة مع

بعض المتغيرات المرتبطة بالبعد الإدراكي فإن استجابات المتغيرات الفسيولوجية لها مظاهر مختلفة وهذه الاستجابات ترتبط بشكل خطي مثل (نبض القلب) أو بشكل غير خطي مثل (لاكتيت الدم يكون على شكل منحنى خطي) بمستوى الشدة التي تم قياسها مثال على ذلك النبض وتركيز حمض اللاكتيك في العضلات يزداد بزيادة شدة التمرين، وعلى الرغم أن الاستجابات الفسيولوجية سهلة القياس إلا أنّ قياسها قد يكون مكلفاً في بعض الأحيان وبحاجة إلى تقنيات محددة. وهكذا فإن إدراك الجهد قد يسهل حل هذه المشكلة، وذلك أن الإدراك الكلي (للجسم ككل) ينتج عنه بعض المؤشرات التي قد تدمج مع المؤشرات الجسدية بمنطقة تشريحية معينة في الجسم (Robertson, 2004).

إن هذه المستويات الثلاثة تكمل بعضها بعضاً إذ إنها تعطي معلومات مختلفة، إلى أن المتغيرات في كل منها لا ترتبط خطياً مع بعضها بعضاً، وللحصول على صورة متكاملة لما يقوم به الفرد من التمارين فمن المهم جمع كل المعلومات المتوفرة من المستويات الثلاثة (Borg,1998). هذه الأبعاد مهمة عند التحقق من أي مقياس إدراكي جديد إذ إننا نتوقع أن تكون العلاقة قوية جداً مع الجانب الإدراكي إذا كان المقياس الإدراكي المقترح صادق ويمكن الاعتماد عليه . وهذا ما عملت علية الدراسات السابقة للتحقق من المقاييس الإدراكية الجديدة، مثل: دراسات (Robertson, et al., 2003)، (Robertson, et al., 2005)، (Yelling, et al., 2009)، (Parfitt, et al., 2007)، (Yelling, et al., 2002)، (Robertson, et al., 2004)، (Krause, 2005)، (Al-Rahamneh, et al., 2010)، (Barkley & Roemmich, 2011)، (Callagher, 2007)، (MAYS, 2009)، (Goosey-Tolfrey, et al., 2009)، (Robertson, et al., 2004)، (Karavatas & Tavakol, 2005).

ثانياً: مبدأ نموذج المدى (حجر الأساس في قياس الجهد المدرك)

إن استخدام درجات الجهد المدرك في اللياقة الصحية والمراكز العلاجية يستند إلى نموذج Borg **الشكل** (٢) الذي يصف كيفية حدوث تغيرات في درجات الجهد المدرك، وذلك عند تغير شدة التمرين من المستويات المنخفضة جداً إلى المستويات المرتفعة جداً (Borg,1998) وأن نموذج المدى يكوّن افتراضين مهمين للقياس هما:

أولاً: إن لجميع مستويات الشدة التمرينية يوجد ما يسمى بالمدى التمريني إذ إنه يشمل التغيرات في الشدة البدنية والفسيولوجية من اقل شدة "الراحة" إلى أقصى جهد بدني "الحد الأقصى"

ويقابل هذا المدى التمريني البدني مدى تمرينياً إدراكياً أيضاً يبدأ من الشدة المتدنية وهي الشعور بالراحة إلى الشعور بالحد الأقصى للشدة .

ثانياً: أن كلاً من مدى درجات الجهد المدرك وشدة الإدراك للجهد البدني من المستويات المنخفضة وحتى المستويات المرتفعة للشدة تكون متساوية بين المفحوصين (أو المتدربين) بغض النظر عن مستوى اللياقة البدنية لديهم؛ أي بمعنى أنّ الشدة الإدراكية المتدنية يتم إدراكها بالمستوى نفسه بأنها متدنية بغض النظر عن مستوى اللياقة البدنية، وكذلك الشدة العالية

بناءً على هذه الافتراضات نتوقع أنه عند ازدياد شدة التمرين البدني من المستويات الدنيا إلى المستويات القصوى يحدث ازدياد متساوٍ في إدراك شدة التمرين من الراحة إلى أقصى مقدار للجهد، وبالتالي فإنه عند مقارنة شخصين يمكن أن يقوما بتقدير جهدهما عند (٥٠%) من درجات الجهد المدرك، وحتى إذا كان لدى أحد هؤلاء الأشخاص قدرة هوائية قصوى أعلى يستطيعان تحديد هذه الشدة النسبية بسهولة وفي هذه الحالة يمكن مقارنتهم من حيث الشدة المطلقة " السرعة" مثلاً على الشدة النسبية نفسها أي (٥٠%)، أي أنه كلما كانت الشدة المطلقة "السرعة: كلم/ الساعة" أكبر كان الشخص على قدر اكبر من اللياقة البدنية الهوائية، إن هذه الطريقة تستخدم في المتغيرات الفسيولوجية أيضاً (٥٠% من أقصى حد للنبض). (Robertson,2004)

الشكل رقم (٢)

نموذج المدى لبورغ لإدراك الجهد

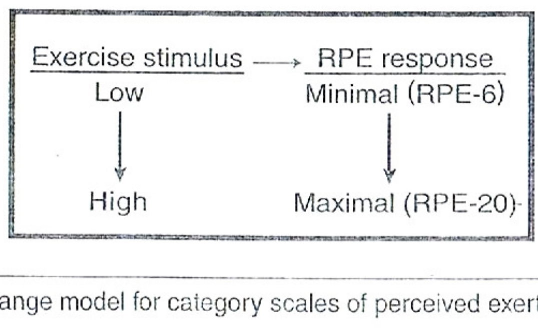


Figure 1.3 Borg's range model for category scales of perceived exertion.

وهنالك أمر ذو أهمية من الناحية التطبيقية وهو أن نموذج المدى يحدد نوعية الإرشادات التي يتم إعطاؤها إلى المفحوصين حول تحويل مشاعرهم المرتبطة بالجهد إلى درجات عددية،

كما يضع النموذج أيضاً الإجراءات المتعلقة بضبط الأسس القياسية الإدراكية المرتفعة والمنخفضة. ومن خلال الإجراءات المستخدمة لإرساء درجات الشدة المدركة فإن التطابق الذاتي بين الاستثارة التمرينية والاستجابة المتعلقة بتقييم الجهد المدرك يتم ترسيخها في ذاكرة المفحوص، إذ يتم ضبط المدى الإدراكي للمفحوصين بالمقدار نفسه الذي يوازي مدى الاستثارة لشدة التمرين. (Robertson, 2004)

ومن هنا تتجلى أهمية الإجراءات المتبعة في هذا البحث من حيث إرساء الشدة عند بداية تطبيق المقياس للمرة الأولى.

ومن ثمّ فإن درجات إدراك الجهد لدى المفحوص عند النهايات المنخفضة والمرتفعة لسلسلة الاستجابات يجب أن تتطابق بشكل مباشر مع مستويات شدة التمرين البدني التي تكون منخفضة جداً (الراحة) ومرتفعة جداً (الشدة القصوى). (Robertson, 2004)

النموذج المرتبط بالمدى يساوي بين المستويات الدُنيا والمستويات القصوى للجهد المدرك عند الأفراد الذين يختلفون في السمات الفسيولوجية والنفسية والجسدية، حيث أن تقييم الجهد المدرك عند أي نقطة ضمن نطاق الاستثارة التمرينية يتم تحديده من خلال موقعه النسبي ضمن نطاق الاستجابة (Robertson, 2004).

المؤثرات والاستجابات التي تحدد شدة الجهد المدرك:

إن تطبيق الجهد المدرك في المجال الطبي والصحي والمجال المرتبط باللياقة البدنية يتطلب معرفة بالعمليات الفسيولوجية والنفسية وبالأعراض الأساسية التي يمكن يرصدها المفحوص ذاتياً، ومن ثم يمكن يستخدمها لتقييم الجهد المدرك (Noble and Robertson,1996). إن هذه المؤثرات ما زالت غير واضحة تماماً، وبحاجة إلى المزيد من الدراسات، لتوثيقها والتأكد من مدى تأثيرها.

المؤثرات الفسيولوجية

العوامل الفسيولوجية التي تؤثر في الشدة المدركة للجهد يتم تصنيفها، وتقسيمها إلى طرفية، وأيضية، وتنفسية، وكذلك غير محددة. المؤثرات الفسيولوجية الطرفية يتم تمركزها ضمن الأطراف والجذع، والمؤثرات الأيضية والتنفسية هي عبارة عن استجابات فسيولوجية تؤثر في التهوية خلال أداء التمرن، والمؤثرات غير المحددة هي أحداث فسيولوجية تحدث خلال

التمرين، **الجدول (١)** يوضح المؤثرات الفسيولوجية التي تساعد في تحديد وتقييم الجهد المدرك خلال التمارين الهوائية، وغير الهوائية، وتمارين المقاومة (Robertson,2004).

جدول (١): المؤثرات الفسيولوجية للجهد المدرك

الأيضية التنفسية	**الطرفية**	**غير المحددة**
تهوية الرئتين	التغيرات الأيضية (حامض اللاكتيك)	التنظيم الهرموني (مجموعة B أندروفين)
استهلاك الأوكسجين	جلوكوز الدم	تنظيم درجة الحرارة
إنتاج ثاني أكسيد الكربون	جريان الدم إلى العضلات	الألم
معدل نبض القلب	نوعية النسيج العضلي	الكورتيزول والسيرتونين
ضغط الدم	دهنيات الدم	تدفق الدم والأوكسجين إلى الدماغ
	الجلايكوجين العضلي	

إن المؤثرات الفسيولوجية تحدد الإشارات الإدراكية المتعلقة بالجهد البدني من خلال عملها بشكل فردي أو جماعي لتغيير السمات المتعلقة بإنتاج الشدة من العضلات الهيكلية (Robertson and Noble, 1997).

إن التغيرات في شد العضلات التنفسية والطرفية يتمّ رصدها من خلال المسارات الفسيولوجية العصبية التي تقوم بنقل الإشارات بشدة الجهد البدني من القشرة الدماغية الحركية إلى الحسية، وبعد ذلك يتمّ تفسير هذه الإشارات الفسيولوجية العصبية من خلال القشرة الدماغية الحسية، مثل: إحساس الشدة. وأن المسارات المرتبطة بإشارات الجهد المدرك تتضمن آلية متعلقة بالتغذية الراجعة (Cafarelli, 1988) وعند ازدياد شدة التمرين فإنّ عدد الأوامر

الحركية المركزية تؤدي الى زيادة في تحفيز الوحدات الحركية وزيادة في الأوامر العصبية للعضلات الطرفية والعضلات التنفسية المرتبطة بالتغذية الراجعة المطلوبة؛ لزيادة استخدام الوحدة الحركية في كل من العضلات الهيكلية والتنفسية والطرفية يجب أيضاً أن يزداد. والنتيجة الطبيعية لذلك هو أن الدفعات العصبية تتشعب من الأوامر الحركية الهابطة وبعضها ينتهي ضمن القشرة الحركية، وكلما زاد تكرار هذه الإشارات ازدادت كثافة الجهد الجسدي المدرك، بالإضافة إلى ذلك فإن التغذية الراجعة القادمة من خلال العضلات والمفاصل تساعد في تنقيح الأوامر الحركية المركزية المتدفقة وأن التكامل الحسي الناتج عن مسارات التغذية الراجعة المتدفقة تعمل على تحديد الاستجابة المرتبطة بالجهد بدقة (Robertson,2004).

المؤثرات النفسية / الاجتماعية

هنالك عوامل محددة نفسية واجتماعية تؤثر بشكل منتظم في التقييم الذاتي للجهد، ويتم تصنيف هذه العوامل بشكل عام إلى أربعة تصنيفات أساسية موجودة ضمن الجدول رقم (٢).

جدول (٢): المؤثرات النفسية للجهد المدرك

التصنيف	**العامل**
– العاطفة أو المزاج	– القلق، الاكتئاب، الانبساط، العصبية
– الوظيفة المعرفية	– طبيعة الشخصية (A).
– العملية الإدراكية	– تحمل الألم، زيادة أو نقصان الإحساس
– الاجتماعي أو البيئية	– الموسيقى، جنس الفاحص

إنّ كلاً من البحوث التجريبية والدراسات العلاجية والتأهيلية التي تطرقت إلى هذه العوامل أكدت أنّ العوامل النفسية هي الأهم وهي المسؤولة عن الفروق ما بين الأفراد في الجهد المدرك. مع ذلك فإن درجات الجهد المدرك بسبب واحد أو أكثر من هذه المؤثرات النفسية ليس واضحاً، ومن الممكن أن يعمل المؤثر نفسه على زيادة درجات الجهد المدرك عند أحد الأفراد، في حين يقوم بتخفيضه عند شخص آخر، وهنالك حاجة إلى المزيد من البحث في مجال مدى ارتباط هذه العوامل بالجهد المدرك (Robertson,2004).

تداخل العوامل الفسيولوجية والنفسية في تحديد الشدة المدركة

إن إدراك الجهد هو عملية نفسية معقدة تقوم على دمج عدد من العوامل التي تعكس شدة الجهد، وكل عامل من هذه العوامل يرتبط بأحد المؤثرات الفسيولوجية والنفسية (Noble and Robertson, 1996).

التعبير اللغوي المرتبط بالشدة المدركة يشكل حقيقة إدراكية مهمة للإشارة بشكل عام إلى العوامل الفسيولوجية والنفسية التي تؤثر في أداء التمرين. وأهم الأعراض المرتبطة بعدم التحمل للجهد هو التعب، والألم والتقلصات والأوجاع العضلية والإحساس بالثقل وضيق التنفس إذ إن هذه الأعراض الجسدية جميعها يمر بها الفرد خلال التمارين الهوائية وتمارين المقاومة بغض النظر عن مستوى اللياقة البدنية وعن مستوى الشدة. وأن العديد من المؤثرات النفسية، مثل: الحافز (الدافع) المنخفض نحو ممارسة نوع معين من النشاط الرياضي يمكن أن يؤثر أيضاً وبشكل مباشر في درجات الجهد المدرك، إن تداخل هذه المؤثرات والسمات المرتبطة بأداء الجهد يمكن أن يشكل النمط الإدراكي الخاص بالمفحوص بحيث تصبح جزءاً من القاعدة المرجعية المعرفية الإدراكية. إن وجود المعلومات والتجارب الحسية التي تعكس نطاقاً واسعاً من العمليات النفسية والمعرفية تشكل ما يشبه المصفاة الإدراكية، ومن وجهة النظر العملية فإنّ محتويات المصفاة المرجعية المعرفية الإدراكية تعمل على تشكيل شدة الإشارات الإدراكية عندما تنتقل من الأصول الفسيولوجية (العصبية/ الحركية) إلى التعبير الواعي على شكل درجات للجهد المدرك. (Robertson, 2004)

القياس النفس بدني (التدرج في القياسات النفس بدنية)

إن المجال الذي يتعامل مع نظريات وأساليب قياس العمليات النفسية هو"القياس النفسي". وإذا تم حصر المجال بقياس الشدة المدركة فإننا نتحدث عن "علم النفس البدني"، والقياس النفسي البدني يشير إلى كيفية تنوع واختلاف القوى البدنية والنفسية وارتباطهما مع بعضهما. و لعدم وجود وحدات قياس نفسية صادقة وثابتة لاستخدامها في القياس النفسي ، كان على المختصين بعلم النفس تطوير مقاييس خاصة تبعا لمبادئ رياضية وحسابية رئيسة في القياس، تبعاً لحقائق سيكولوجية تتعلق بمعالجة المعلومات. (Borg, 1998)

ويوجد العديد من هذه المقاييس التي ما زالت تستخدم لتقدير القوى المدركة حسيا، بعضها مقاييس متدرجة بسيطة لا تعطي قياسات فعلية ودقيقة للقوى المدركة حسياً ، وتعطي تقديرات مختلفة من حيث نمط التدريج لا من حيث المسافات بين هذه الفئات، أما المقاييس الأكثر تعقيداً، فهي مقاييس النسبة أو المعدل، التي تعطي قياسات مشابهه للقياسات البدنية، مثل:

الصفر المطلق، لكن هذه المقاييس جميعها لا تعطي تقديرات مباشرة لمستويات الشدة (Borg,1998).

وإن هدف القياس النفس بدني هو قياس حالات الشدة للإدراك الحسي والخبرات والتجارب، مثل:، الازعاج والتذوق، والجهد المدرك، والألم. يعود تاريخ القياس البدني النفسي إلى منتصف القرن التاسع عشر عندما استعلم (ويبر) بدايات التمييز وعندما طّور مختص الفيزياء (فيشنر) أساليب التحديد والكشف. إذ تم بناء الكثير من المقاييس النفس بدنية باستخدام أسلوب الحدود الذي تحدث عنه (Coren,1994). حيث أن اختلاف درجات شدة الحافز أو المثير والذي يمكن أن يكون تأثيره تصاعدياً أو تنازلياً، بالإضافة إلى قدرة المفحوص على معرفة العتبة الفارقة لإدراك الاختلاف في المثير من خلال الملاحظة (Borg,1998).

إن أول قياسات شاملة وحقيقية لشدة الإدراك جاءت بعد تطوير منهج التدرج في القياسات النفس بدنية، مثل: تقدير النسب، وتقدير الحجم التي وضعها (ستيفنز) وزملاؤه في جامعة هارفرد خلال الأعوام ١٩٥٧م–١٩٧٥م (Borg,1998).

ولقد قدّم (Borg) الكثير من المساهمة للقياس النفس بدني من خلال دمج المبادئ المرتبطة بالدلالات الكمية لتطوير المقياس. إذ إن الدلالات الكمية هي العلم الذي يتعامل مع معاني الكلمات والعلاقة الكمية بين التعابير اللفظية. لقد اختار(Borg) كلمات للمقياس التي لم تكن فقط محددة بشكل جيد، وإنما لها معنى ثابت نسبياً بين الأفراد (Borg,1962). حيث يذكر "إذا أردت أن أبني مقياسا يشمل جميع الدرجات المرتبطة بالشدّة فإنني أستطيع أن أستخدم معاني الصفات والظروف وأن أضعهم في المكان المناسب على المقياس وفقا لمعاني التعابير" (Borg,1978).

أنواع المقاييس

إننا نستخدم كثيراً من المقاييس في حياتنا بشكل يومي . إننا نعيش في عالم من المقاييس، فنحن ننظر في الصباح إلى الساعة التي تعد مقياساً وننظر إلى الرزنامة (التقويم) وهي مقياس للانتقال الشمسي، وننظر لميزان الحرارة الذي يمثل مقياساً آخر، كذلك عند معرفة مواقف الفرق الرياضية المفضلة لدينا وهذا أيضاً يعد مقياس، ويمكن أنْ يتم تحديد وتمييز المقاييس من حيث قدرتها على قياس الاختلافات بين الأشياء المراد قياسها، مثل: الحجم والفرق والنسب (Noble & Robertson,1996).

١- المقياس الاسمي

يعد هذا النوع من المقاييس الأقل تمييزاً، وهذا النوع من المقاييس يرتبط ويتحدد من خلال تسمية الأشياء، فمثلاً تعيين رقم الطالب هو مثال على استخدام المقياس الاسمي، ويكون الرقم هو فقط استبدالاً للاسم، ويعطينا هذا المقياس وظيفة اسمية مهمة فقط دون أن يعطينا أموراً أخرى، ويخبرنا بأنَّ الطالب الذي رقمه (٠٠٧) يختلف عن الطالب الذي رقمه (٠٠٨) ولا يعطينا أي معلومة إضافية غير ذلك (Noble & Robertson,1996).

٢- المقياس الترتيبي

وهذا المقياس يقوم بتسمية الشيء أو الحدث ويخبرنا كذلك بأن هذا الشيء أو الحدث يمتلك كمية محددة أقل أو أكثر من غيره، وأن العملية المرتبطة بالترتيب هي مثال على المقياس الترتيبي. إن هذا المقياس لا يميز المقدار المرتبط بالفروق الأخرى غير الترتيب، ومثال على ذلك أن النتائج المرتبطة بأي سباق يمكن أنْ يتمّ التعبير عنها من حيث ترتيب اللاعبين الذين أنهوا السباق، لكننا في هذه الحالة لا نعرف الفروق المرتبطة بالوقت بين الذين أنهوا السباق عند استخدام مثل هذا القياس، وقد يكون المتسابق الثاني الذي أنهى السباق يبعد بمقدار زمني قدره ثانيتين أو دقيقتين خلف المتسابق الأول وبالتالي لا يعطي حجم الفرق أو الزمن (Noble & Robertson, 1996).

٣- المقياس المرتبط بالفترات

ويعد هذا المقياس أكثر تعقيداً وهو المقياس المرتبط بالفترات، ويمكن أن يقوم هذا المقياس بتسمية وتمييز الكمية تماماً مثل المقياس الترتيبي ولكنه بالإضافة إلى ذلك يخبرنا عن حجم الفروقات، وأن مقياس الحرارة الفهرنهايتي، أو المئوي هو مثال على هذا المقياس ومقياس الحرارة الفهرنهايتي لا يحتوي على الصفر المطلق .ولكننا نستطيع أن نعلم أنه عندما تكون درجة الحرارة في أحد الأيام (٧٠) فهرنهايت واليوم الذي يله (٦٠) فهرنهايت وإننا نستطيع أن نقدر أن حرارة اليوم الأول أكثر من حرارة اليوم الثاني عشر درجات (Noble & Robertson, 1996).

٤- مقياس النسبة

إن المقاييس التي تحتوي على الصفر المطلق تسمى مقاييس النسبة إذ إننا نستطيع استخدام الأرقام المأخوذة من هذه المقاييس لوضع عبارات مرتبطة بالنسب، فعلى سبيل المثال فإن المسطرة تعد مقياس للنسبة، وإن هذا النوع من المقاييس يعطينا الدرجة القصوى من المعلومات إذ إنه يسمي ويميز ويعطي الفروقات وكذلك يعطي النسب.

كيفية اختيار درجات مقياس الجهد المدرك (أي مقياس يتوجب استخدامه):

يعتمد استخدام المقياس أو أداة القياس المناسبة على طبيعة الظاهرة المراد قياسها. التي يمكن أن تكون تصنيفية متدرجة أو أن تستخدم أساليب أخرى للقياس كالنسب، مثل: إنتاج النسب وتقدير الحجم. فمثلاً عند استخدام قياس حجم النسب، فإنه يتم تشجيع الأشخاص على استخدام أعداد تبعا لتفضيلاتهم، دون الرجوع إلى مقياس محدد مسبقاً، و الأمر المهم هو الطلب من المفحوص استخدام الأعداد بطريقة معينة بحيث يتم اختيار الدرجات من خلال الأعداد التي توضح العلاقة بين الشدة وإدراكها. (Borg,1998)

عند اختيار مقياس للجهد المدرك، يجب التركيز على عاملين أساسيين هما:

أولا: توافق الأدلة التجريبية مع ثبات وصدق المقياس المستخدم في نوع محدد من التمارين، ولنوع محدد من المتدربين في البرامج الرياضية.

وثانياً: المقياس ذو قائمة محددة وثابتة من التوجيهات والإرشادات التي تفسر وتوضح كيفية استخدامه (Robertson, 2004).

فعند قياس الجهد المدرك من المهم استخدام مقاييس وأساليب قياس ملائمة وسهلة الفهم للفرد, وغالباً ما تستخدم مقاييس تدرج الجهد المبذول في الأندية والمنشآت الرياضية ومراكز اللياقة البدنية . إذ إن التدرج في الجهد المدرك يتطلب أن تكون سلسلة الاستجابات الإدراكية للجهد مقسمة إلى مسافات على المقاييس تسمى درجات التصنيف للجهد المدرك إذ تقابل الزيادة في الجهد المدرك زيادة في درجات تصنيف المقياس، وتعبر هذه الدرجات عن طبيعة وشدة الشعور بالجهد. (Robertson, 2004)

ويعتمد اختيار المقياس الملائم لتحديد الجهد المدرك على الهدف المقصود لاستخدام هذا المقياس. ويوصي باستخدام المقاييس المقبولة عالمياً، مثل: نظام صورة الـــ OMMI، ومقياس بورغ (٦-٢٠) مع أنواع التمرين جميعها لأنها تتوافق مع ما يلي:

١. طبيعة هذه المقاييس تتناسب مع أنواع التمارين جميعها سواء كانت متقطعة أو مستمرة.
٢. الاستجابات الفسيولوجية المكملة، والمرتبطة مع درجات الجهد المدرك تتغير بشكل خطي مع تغير شدة التمرين الميكانيكية.
٣. أغلب الاستجابات الإدراكية والفسيولوجية وحتى السريرية يمكن أن تستخدم لتقدير اللياقة البدنية، ولكتابة شدة التمرين في البرامج الرياضية. (Robertson, 2004)

بعض حالات سوء الاستخدام للمقاييس :

هناك بعض حالات سوء استخدام لأساليب القياس، ومن المشكلات الرئيسة التي يمكن أن تظهر عدم إعطاء الأفراد تقديرات أو تقييمات صادقة أو ثابتة تبعاً لأسلوب القياس المستخدم، وقد يواجه نسبة قليلة من البالغين (٥-١٠%) تقريبا الصعوبات في فهم الألفاظ والدرجات تبعاً لمقياس بورغ (ذو الدرجات الخمسة عشر) لقياس الجهد المدرك. أما من هم بمستوى متوسط أو أعلى من الذكاء، وذوي الفهم الجيد للغتهم الأم والقدرة على الحساب واستخدام الأرقام، فإنه يفترض ألّا يواجهوا أي صعوبات في استخدام المقاييس المتدرجة، وإذا ظهرت صعوبات فإنه يتوجب استخدام تفسير تكميلي إضافي لتصحيح سوء الفهم للمصطلحات من قبل الباحثين (الفاحصين) ومساعدتهم على فهم الإجراءات المناسبة (Borg,1998).

هناك أيضاً بعض الأخطاء في استخدام المقاييس بسبب النسخ غير القانوني وحالات الاستبدال غير القانونية للفقرات وتغييرات في الصياغة، وتغير مكان المرتكزات اللفظية في المقياس (Borg,1998). ومن هنا تنبع فكرة التحقق من المقاييس في الثقافات المختلفة وكذلك عمل مقاييس في الثقافات واللغات المختلفة (Dabayebeh. et al, 2012)، (Dabayebeh, 2013)، (Dabayebeh, 2013)، (Dabayebeh, 2011)، (Guidetti, et al., 2011)، (Nakkanung et. al, 2012)، (Leung et al, 2002)، (Suminski RR et al, 2008).

وهناك أخطاء إضافية تشمل اختصار أو تغيير التوجيهات والإرشادات التي تعد ضرورية جدا لمطبق الاختبار من أجل معرفة كيفية استخدام المقياس، وتأكيد التفسير الصحيح للإجابة بشكل دقيق (Borg,1998). ومن هنا جاءت فكرة إرساء الشدة المدركة.

من الأهمية القصوى لمطبق المقياس الذي تكون مهمته تفسير الدرجات المعطاة أن يفهم صعوبات القياس وأن يستخدم تجارب وخبرات سابقة كمرساة لتحديد الشدة المدركة. (Borg,1998)

المقاييس المستخدمة في قياس الجهد المدرك

مقياس بورغ (BORG SCALE) التطوير، الإدارة والاستخدام التجريبي :

إن Borg الذي تدرب في علم النفس البدني الكلاسيكي أدرك منذ البداية بان تطبيق المعلومات الإدراكية مهمة لتقييم الأداء والجهد الإنساني. بحيث إنه لم يستند إلى الأساليب النفسية البدنية الكلاسيكية ولا حتى الحديثة، بل استند إلى إجراءات التدرج في القياس " Scaling" التي

تتيح المجال للمقارنات فيما بين الأفراد. وضمن هذه النتيجة دخل في جدل علمي مع أشهر علماء النفس البدني في العالم هوStevens الذي كان لديه سجل يثبت ضعف استخدام التدرج في القياس الإدراكي (Borg, 1978).

لذلك فقد قام بورغ بتطوير مقياس للمجموعة في بداية الستينيات، الذي يتم الإشارة إليه الآن بمقياس بورغ أو مقياس درجات الجهد المدرك الذي استمر استخدامه في القرن التاسع عشر ضمن الإعدادات البحثية والسريرية. (Noble & Robertson, 1996)

"إنّ المقياس المرتبط بالمجموعة الذي نستطيع أن نصفه يعد كافياً من أجل تلبية المتطلبات للمقياس المتعلق بالفترة" 1978 (Borg). وبالتالي فإن هذا يمثل حجة (Borg) بأن مقياسه هو مقياس مرتبط بالفئة؛ أي أن المقياس لا يقوم فقط بترتيب تصنيفات وفئات الأحاسيس ولكن أيضا يلبي المعايير المرتبطة بالفئات المتساوية. (Noble & Robertson, 1996)

تم تصميم مقياس بورغ الأول خلال عدة مراحل ففي البداية تألف المدى (٢١) للدرجات (٠ – ٢٠) لتوفير البيانات الحسية الخطية مع معدل ضربات القلب وإنتاج الطاقة. وأشار بورغ إلى أن بعض الحالات لم تتغير شدة الإدراك لديهم بشكل منحى خطي (Linear) ولكن تغير بشكل (Curvy Linear) مع معدل نبض القلب والعبء المرتبط بالعمل، حيث قام بتعديل الأرقام وطبيعة التعابير من اجل تحقيق المستوى الخطي المطلوب. إذ أن المصطلح "خفيف جدا" الذي له التقييم رقم (٣) ضمن المقياس ذي النقاط الإحدى والعشرين (٠–٢٠)، قد تم تغييره إلى "خفيف جدا" وله النقطة رقم (٧) ضمن المقياس ذي الخمس عشرة نقطة (٦–١٥). وأيضاً تم تغيير المصطلحات "ليس خفيف ولا مرهق"،على المقياس القديم إلى مصطلح "سهل نوعا ما"، كذلك تم تغيير الألفاظ على الشدة العالية إلى مصطلح "صعب إلى حد ما"، لقد أسهم هذا التغيُّر في إزالة الطبيعة ذات القطبية الثنائية للمقياس من حيث الشدة وإضافة الخاصية الخطية للمقياس. وبالتالي أصبح المقياس يتكون من (١٥) درجة للدرجات (٦ – ٢٠) جدول رقم (٣) الذي أنتج علاقة خطية (Linear) ما بين النبض ودرجات الشدة المدركة (Noble & Robertson, 1996)

إذ تم تطوير مقاييس بورغ لقياس الجهد المدرك ليجعل من الممكن ان تكون هناك درجات ذات مصداقية وثبات للجهد المدرك. ويعد هذا المقياس فريدا بسبب استخدامه الخاص للمرتكزات اللفظية . بحيث يمكن قياس متغيرات نفسية وبدنية محددة تبعاً للافتراض الأساسي الذي يفيد أن الشدة الفسيولوجية تتماشى بشكل موازٍ مع شدة التمرين الأدائية. وأن الإدراك بالشدة يجب أنْ يرتفع بشكل موازٍ. هذا الافتراض يجعل من السهل استخدام المقياس، ويجعل

أيضا من السهل مقارنة القيم الإدراكية بقياسات فسيولوجية عديدة، مثل: معدل نبضات القلب، واستهلاك الأوكسجين. ومقياس Borg مستخدم الآن بشكل واسع في اختبارات التمارين، التدريب، وفي إعادة التأهيل(Borg, 1998).

المقياس المتدرج ذو النقاط الخمس عشرة لــ (Borg)

تتم الآن الإشارة إلى المقياس المتدرج ذي الخمس عشرة نقطة على أنه مقياس (Borg) أو مقياس الجهد المدرك، وكما ذكرنا سابقا فقد تم تطويره من أجل حل المشاكل المرتبطة "بعدم خطية" المقياس ذو الإحدى والعشرين نقطة. (Noble & Robertson, 1996)

لقد قام (Borg) بإنشاء المقياس الجديد ضمن طريقة إبداعية جدا فبالإضافة إلى استخدام المنطق في الألفاظ للدلالات الكمية فقد قرّر بأنه إذا كنا نريد أن نضبط المقياس ليكون خطيا مع معدل نبض القلب فإن أرقام المقياس يجب أن يتم ترتيبها بحيث تطابق الكميات المطلقة المرتبطة بمعدل نبض القلب. إذ أن معدل نبض القلب قد تراوح من (٦٠-٢٠٠) عند الشخص السليم في مرحلة الشباب فإنه ومن خلال استخدام الأسلوب الرقمي قد يسهل توقع معدل نبض القلب من خلال تقييمات الجهد المدرك (HR = PRE ×10). وعلى الرغم من أن الدراسات اللاحقة إشارة الى عدم صحة هذه المعادلة بشكل كامل لبعض الأشخاص وأنماط تمرين مختلفة ولظروف البيئية مختلفة إلا إن المقياس من (٦-٢٠) قد بقي سليماً ويمكن استخدامه بشكل تطبيقي وبدرجة كبيرة. (Noble & Robertson, 1996)

وأشار (Borg, 1998) أن النبض القلبي يتأثر بعدة عوامل مهمة منها ، العمر ، والظروف البيئية وطبيعة التمرين والقلق . وبما أن النبض يعد مقياس فئوي (من الراحة إلى أقصى جهد) وأن درجات الشدة المدركة خطية مع النبض فإنه يمكن اعتبار مقياس بورغ مقياساً فئوياً . ويجب الإشارة هنا إلى أن التحليل الكمي لمعاني الألفاظ المستخدمة تؤكد هذه المعلومة أيضاً.

وأوضحت الدراسات التجريبية بأن المقياس الجديد قد أعطى بيانات ثبتت خصائصها النسبية، حيث تم مقارنة التقييمات التي تم الحصول عليها من خلال هذا المقياس مع معدل نبض القلب الذي تم تسجيله في الوقت نفسه التي أعطت معامل ارتباط بلغ (٠.٨٨)، وقد تم تقييم المصداقية باستخدام نماذج لإعادة الاختبار التي أشارت إلى هذه المصداقية وبالتالي فإن معايير الصلاحية ومقارنة الاستجابات الإدراكية و الاستجابات الفسيولوجية كانت عالية جداً . وبهذا فان المقياس ذا الخمسة عشر درجة (٦ -٢٠) يمكن الاعتماد عليه في تقييم الجهد المدرك، ولقد

استنتج بورغ بأنّ سهولة استخدام المقياس سوف تجعل تطبيقه ممكن مع العديد من الأنواع التمرينية المختلفة للمواقف عندما يكون هنالك حاجة للتقديرات الذاتية للشدة(Borg, 1982) .

جدول(٣): مقياس بورغ ذو الخمسة عشر درجة (٦– ٢٠)

٦	لا يوجد تعب قطعيا
٧	خفيف لأقصى درجة
٨	
٩	خفيف جداً
١٠	
١١	خفيف
١٢	
١٣	صعب إلى حد ما
١٤	
١٥	صعب
١٦	
١٧	صعب جداً
١٨	
١٩	صعب جداً جداً
٢٠	أقصى حد للتعب

مقياس بورغ المطور للجهد المدرك (CR10) للتصنيف النسبي:

قام بورغ بتطوير مقياس بسيط من (١٢) درجة يمتد من (٠_١٠). ويعد هذا المقياس مناسباً لتقييم الأحاسيس والاستجابات الناشئة عن المتغيرات الفسيولوجية التي لا تزداد بشكل طردي مع شدة إنتاج الطاقة، مثل تراكمات حامض اللاكتيت والتهوية الرئوية.

ويعتبر مقياس بورغ (CR10)، هو مقياس مشابه للمقياس الأول (٦–٢٠)، من حيث إعطاء مستوى إجابات ذات مصداقية وثبات لوظائف التطور النفسي البدني بشكل محدد، حيث ان أشكال تلك الوظائف لا تتحدد من خلال وظائف نفسية لشدة التمارين فقط، بل من خلال المعايير النفسية الداخلية. وهذه المعايير تنتج تبعا لافتراضات نظرية ونتائج تجريبية خاصة يتم الحصول عليها من خلال أساليب قياس النسب مثل تقدير النسب وتقدير الحجم (Borg, 1998).

ومن ناحية أخرى فإن مقياس بورغ (CR10) للتصنيف النسبي، أكثر تعقيدا من المقياس الأول في بنائه، حيث أنه يعطي إجابات يمكن القول إنها تنتمي لمقياس النسب، وبناء هذا المقياس من الممكن أن يعمل على تحديد وظائف التطور لجوانب مختلفة، ومقارنتها بوظائف التطور النفسي، وأيضاً يعمل على إعطاء تقديرات مباشرة لمستويات الشدة للمقارنات بين الأفراد، ومقياس (CR10) للتصنيف النسبي هو مقياس عام للشدة يمكن استخدامه لتقدير غالبية أنواع مستويات الشدة المدركة حسيا، ويستخدم الآن بشكل شائع لتقدير شدة الألم، مثل: الألم في الجهاز الحركي أو الم الهيكل العظمي. ويستخدم أيضاً بشكل شائع في تقييم الصعوبات أو الشكاوى في التعامل مع الأدوات اليدوية . (Noble & Robertson, 1996)

وتوجد خاصية في مقياس بورغ (CR10) للتصنيف النسبي وهي أن المدى العددي أقل بقليل منه في مقياس بورغ (٦– ٢٠) لقياس الجهد المدرك ،وأيضاً فبالنسبة لتقديرات الجهد المدرك، فإن مقياس بورغ (CR10) للتصنيف النسبي لا يعطي العلاقة الخطية البسيطة لشدة التمرين كما هو الحال في قياس (RPE) في أغلب الحالات، فإنه يفضل استخدام مقياس (٦– ٢٠) للجهد المدرك ومقياس (CR10) لتصنيفات الألم ومع ذلك، ولمقياس (CR10) تطبيقات أكثر اتساعا ويمكن استخدامه لأغلب حالات الشدة المدركة شاملا ذلك الجهد المدرك، (Borg, 1998)

جدول (٤)مقياس بورغ الجديد (CR10)

٠	لا يوجد تعب على الإطلاق
٠.٥	تعب خفيف لأقصى درجة
١	خفيف جداً
٢	خفيف
٣	معتدل
٤	صعب نوعا ما
٥	صعب
٦	
٧	صعب جداً

٨	
٩	
١٠	صعب جداً جداً

نظام أومني (OMNI):

قام (Robertson, 1997) بتصميم مقياس اومني الذي تميز باستخدام الصور المعبرة عن الشدة والذي تم التحقق منه والمصادقة عليه (Robertson et al. 2000) وأيضاً تم استخدامه للمصادقة على عدد من المقاييس للأطفال ولأنواع مختلفة من التمارين والرياضات خلال مجموعة من الدراسات مثل تمارين الدراجة الهوائية (Barkly and Roemmich, 2008; Robertson et al, 2000)، المشي/ الركض (Utter 2002, Robertson et al, 2007, Roemmich, 2006)، وتمرين الخطو (Robertson et al, 2005) وتمرين المقاومة (Robertson et al, 2008).

يعرف نظام أومني (OMNI) انه المقياس الذي قام روبرتسون وآخرون ببنائه حيث تضمن هذا المقياس وصفاً لفظياً وصورياً مع سلسلة من الأرقام، وبذلك تكون الدلالة اللفظية للجهد المدرك مقرونة بصورة وبمنحنى يمثل ارتفاع الجهد من الراحة الشديدة حتى أقصى جهد، حيث يحتوي هذا المقياس على الكثير من المقاييس الخاصة بالأطفال والكبار، والذكور والإناث ومختلف النشاطات الرياضية حسب خصوصية التمرين مثل: الركض، وركوب الدراجة، وتمارين المقاومة (Robertson, 2004).

ويستند مقياس أومني إلى مجموعة واحدة من الركائز اللفظية بالإضافة إلى مجموعة من الأرقام (صفر – ١٠)، التي تم اختيارها لتكون متسقة مع نمط الممارسة المراد تنفيذها في كل مرحلة، ويستخدم الفرد الصور لمساعدته على تشكيل الصورة الذهنية للشدة المقررة، ثم تنظم بسهولة الشدة المحددة من وتسمح بتنظيم شدة التمرين مع أقل قدر من الاضطراب في استمرارية التدريب عند الانتقال إلى المرحلة التالية (Robertson, 2004).

إن مقياس أومني يستخدم صوراً تعبر عن مستويات الأداء المختلفة في أثناء ممارسة الأفراد لأنواع مختلفة من التمارين ، إذ يتمّ الجمع بين هذه الصور مع العبارات القصيرة التي تم اختيارها والتي تم ترتيبها على نطاق عددي بدءاً من الصفر إلى (١٠)، إذ يوضح هذا الترتيب الزيادة في شدة التمرين تدريجيا من البداية حتى الوصول إلى النهاية، وبالرغم من أن الصور

تختلف من نشاط إلى آخر، إلا أنّ العبارات اللفظية ودرجات التقييم العددية المقابلة لها هي ذاتها في المقاييس جميعها سواء كانت للأطفال أو البالغين (Robertson, 2004).

مميزات مقياس اومني:

1. خصوصية التمرين.
2. الصور التي تعبر عن الشدة.
3. خصوصية المرحلة العمرية
4. منحنى تمثيل الشدة.

كيفية استخدام مقياس اومني وأهميته

صمم أول إصدار من مقياس اومني لقياس الجهد المدرك عند الأطفال والمراهقين إذ تم تطوير مقياس اومني للأطفال بسبب الحاجة المتزايدة من الباحثين والأطباء لقياس الجهد المدرك عند الأطفال والشباب. (Robertson,2004)

في بداية الأمر كانت كثير من هذه الأبحاث تستخدم مقياساً تصنيفياً تم تصميمه ليتناسب مع البالغين فقط، إلا أن هذه المقاييس كان فيها بعض المعيقات المتعلقة بالمنهجية والمعنى اللغوي عندما كانت تستخدم مع الأطفال والمراهقين وذلك أن الأطفال خاصة ممن هم أقل من ١١ سنة لا يستطيعون تعيين الأرقام لتتناسب مع الكلمات أو العبارات التي تصف المشاعر التي قد تنتابهم في أثناء تطبيق التمارين. كان كثير من هؤلاء الأطفال خاصة الأصغر عمراً يواجهون صعوبة في تفسير العبارات اللفظية التي غالباً لم تكن ضمن مخزونهم اللغوي من الكلمات واستجابة لمثل هذه الحاجة الكامنة لوجود منهجية مناسبة ومعاني لغوية أوضح .

وبعد ما تم تصميم مقياس اومني الصوري للأطفال بعد ذلك أصدر مقياس آخر للبالغين. هذا السلسة من التطورات كانت قائمة أساساً على افتراض أن المشاركة في أداء النشاطات البدنية يجب أن تكون مدى الحياة . يمكن الاسترشاد بمقياس اومني في الممارسة الرياضية والنشاطات البدنية المتخصصة، لأن كل مقياس من مقاييس اومني يستخدم لمرحلة عمرية محددة ومختلفة عن المرحلة العمرية في المقاييس الأخرى. (Robertson,2004) كان من المسوغ قيام معظم البالغين باستخدام مقياس اومني الصوري وهم في سن الطفولة وبالتالي يمكن ان يكون هذا عاملاً مهماً لاستخدامه باستمرار أداة مساعدة لتنظيم شدة التمارين التي يؤدونها، هكذا فقد انقسم مقياس اومني لعدة أشكال تستخدم في البرامج الرياضية التدريبية مدى الحياة (Robertson, 2004).

كيفية بناء مقياس اومني

تم تصميم مقياس اومني بحيث تضمن اربع خطوات أساسية:

١. قام الرسام برسم سلسلة من الصور توضّح شخصاً يقوم بأداء مستويات مختلفة من الشدة للتمارين المختلفة مثل ركوب الدراجة، والتحول من المشي إلى الركض، وحمل الأثقال، وهكذا فإن مجموعة من أربع صور كانت ترسم لكل تمرين، وكانت تلك الصور لكل الجنسين من أطفال وبالغين، وكانت كل صورة تضلل باللون الأبيض الرمادي مع خلفية بيضاء وذلك لزيادة مدى القدرة على تعميم الصور للخلفيات الثقافية المختلفة وخاصة في المجتمع الأمريكي إذ إن استخدام هذا المقياس يناسب ذوي البشرة البيضاء والبشرة السوداء.

٢. تمّ الطلب من مجموعة من الأطفال والبالغين بالنظر إلى مجموعات الصور لكل تمرين ويطلب منهم بعد ذلك تقديم وصف لمستوى شدة التمرين الموضح بالصور.

الاستجابات اللفظية التي يقدمها هؤلاء يتم قبولها إذا توافقت مع إحدى المعايير التالية.

أ. تصف الجهد ومستوى شدة التمرين.

ب. تصف الجهد او التعب.

ت. تعكس مستوى شدة التمرين أو العمل المنجز.

ث. تصف إما الإشارات الجسدية أو الأعراض المرتبطة بالتمرين الراحة أو عدمها.

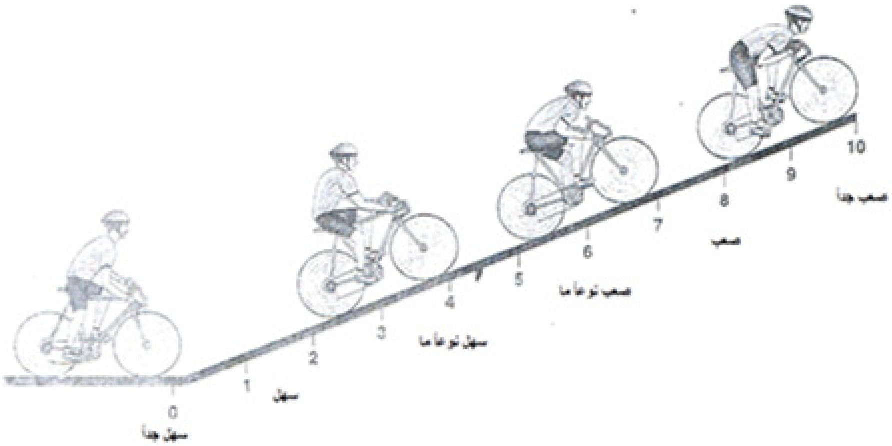
٣. تم استعمال نظام تحليل لغوي تميزي (Semantic differential analysis) وذلك من أجل اختيار أفضل الاستجابات من ضمن تلك المجموعة الكبيرة من الاستجابات التي تم الحصول عليها من الأشخاص في الخطوة الثانية وهكذا تم اختيار ستة ألفاظ كل منها يشير إلى شدة مختلفة ويقوم التحليل في هذه الخطوة على تحديد مجموعة واحدة من الألفاظ والتي تكون معروفة لدى الأطفال بحيث تكون هذه الكلمات شائعة ومستعملة في مرحلتهم العمرية كما تم تحديد مجموعة مشابهة للبالغين، وبالتالي فإن الكلمة التي استخدمت في كل من الألفاظ عند الأطفال هي كلمة (متعب) في حين أن عند البالغين كانت كلمتي سهل وصعب وتوضح الأشكال التالية الكلمات التي تم استخدامها للأطفال والبالغين. الأشكال (١٢،١١،١٠،٩،٨،٧،٦،٥،٤،٣).

٤. يتم تصنيف الألفاظ حسب الأرقام من (٠ – ١٠) والصور الأربعة صنفت وفق تدرج رقمي أيضاً، إذ نتج عن هذا التدرج اللفظي والصوري مستوى تعبير دقيق للجهد

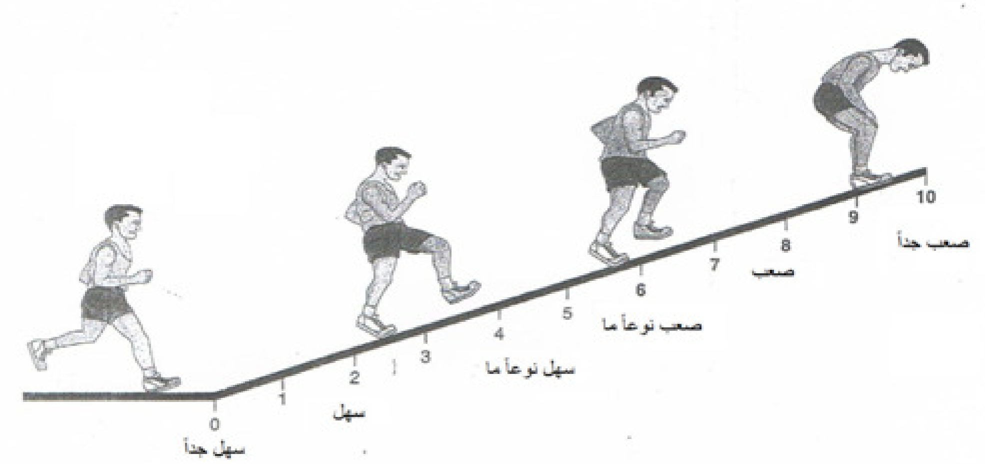
المدرك، ومثال على ذلك نجد أن الصورة الأخيرة تمثل شخصاً يقوم بصعود تلة مما يشير إلى مستوى عالٍ من الجهد.

إن الخطوات الأربعة تمّ استخدامها لتطوير عدد من مقياس اومني للبالغين والأطفال في تمارين تمثل رفع الأثقال ومجموعة من التمارين الهوائية (الركض، الدراجة الهوائية، تمارين الخطو) (Robertson, 2004).

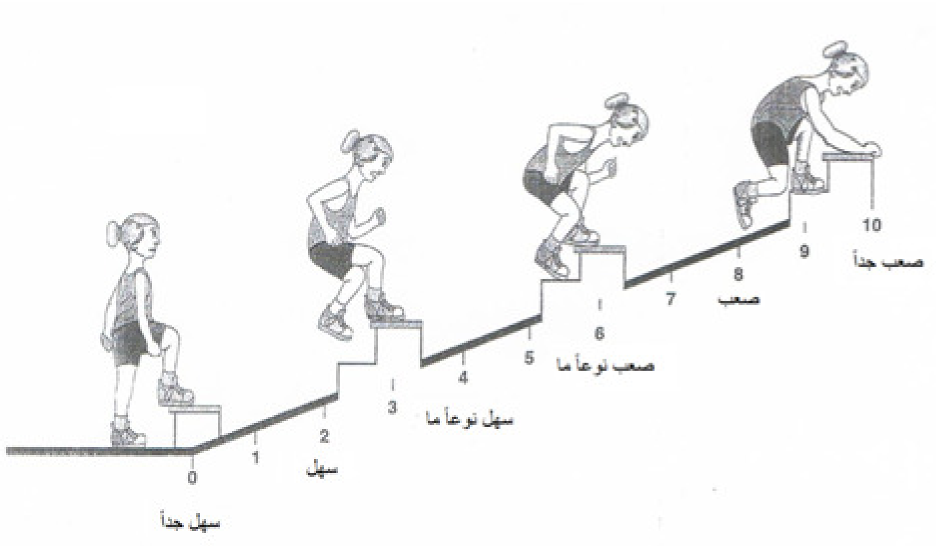
نظام "OMNI" لتقييم الجهد المدرك في أثناء تأدية مختلف التمارين الرياضية



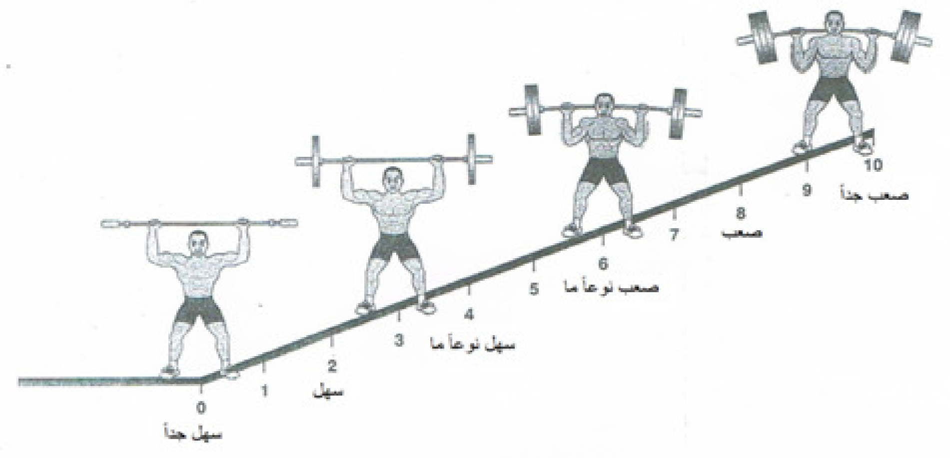
شكل (٣) مقياس اومني المترجم للدرجات الهوائية للذكور البالغين (Robertson, 2004)



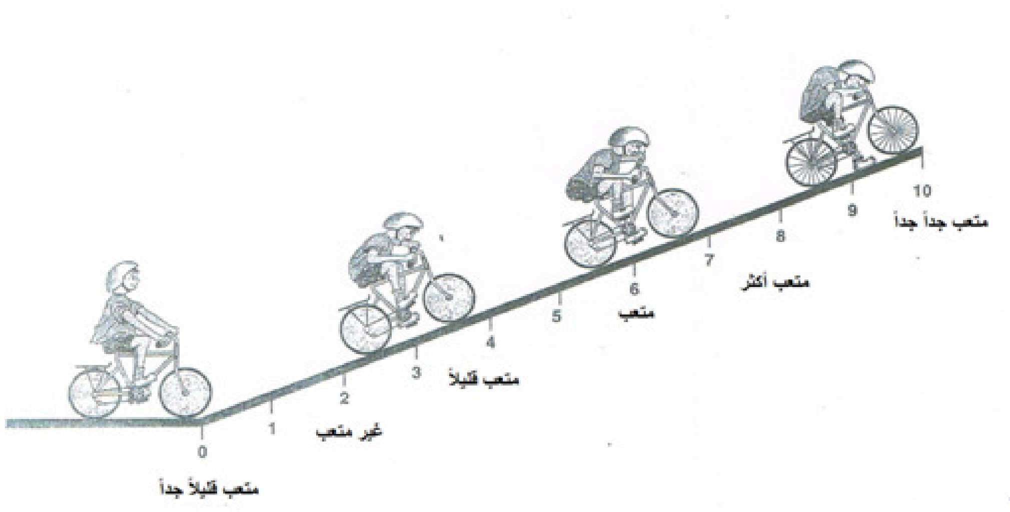
شكل (٤) مقياس اومني المترجم للمشي والركض للذكور البالغين (Robertson, 2004)



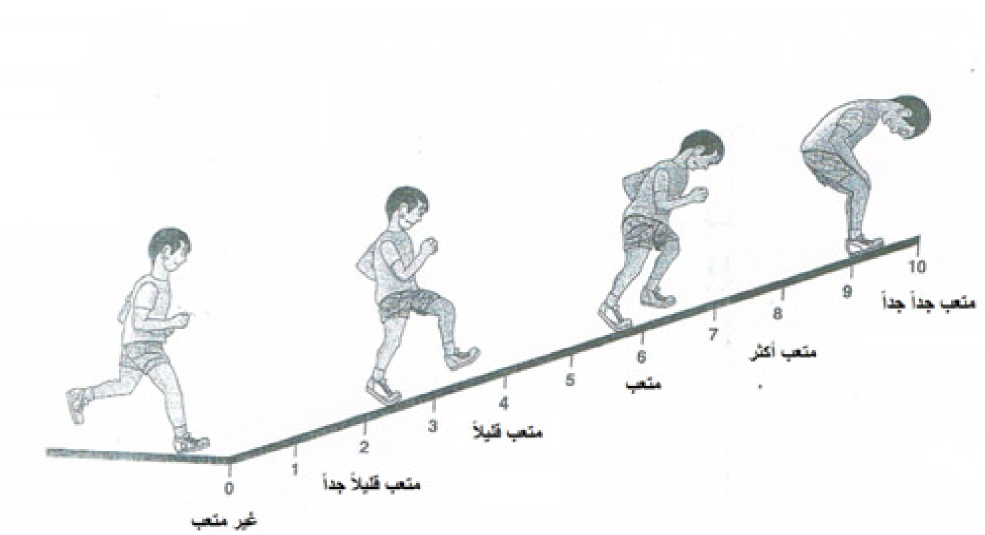
شكل (٥) مقياس اومني المترجم للخطو الإناث البالغات (Robertson, 2004)



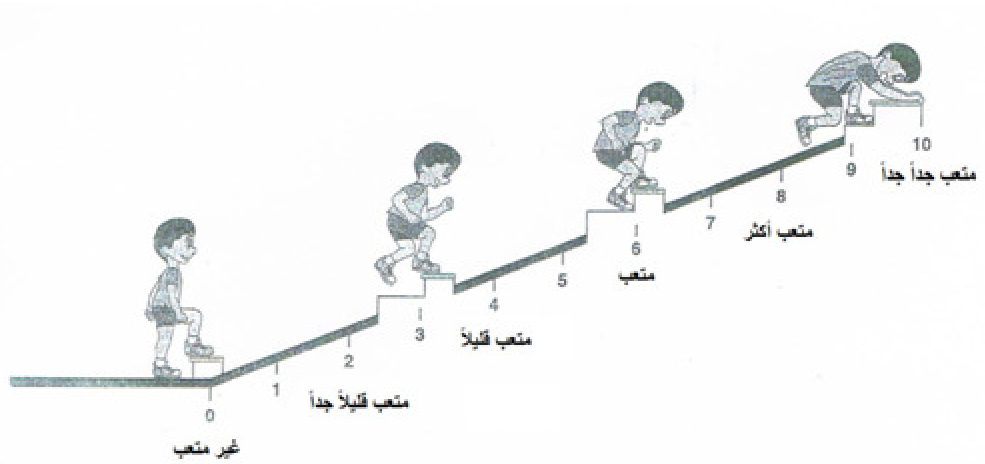
شكل (٦) مقياس اومني المترجم للمقاومة للذكور البالغين (Robertson, 2004)



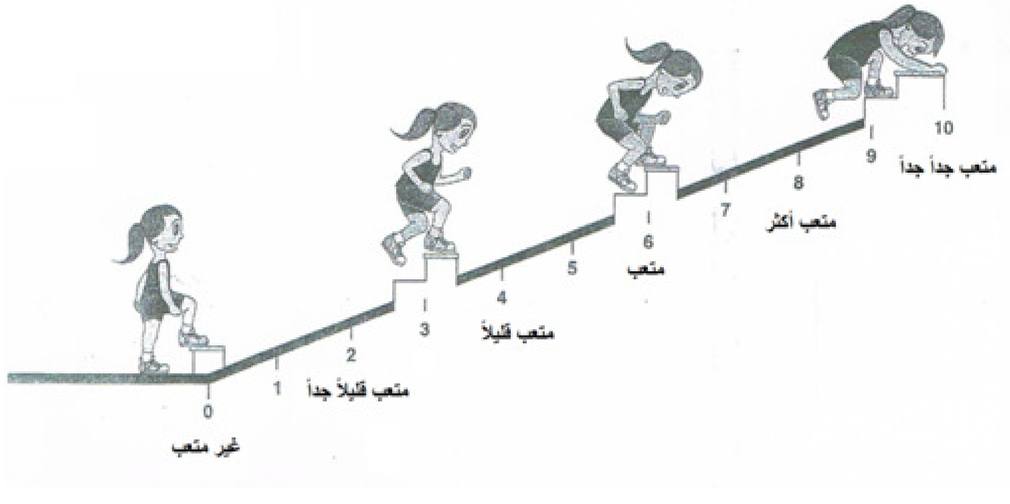
شكل (٧) مقياس اومني المترجم للدرجات الهوائية للاطفال الذكور (Robertson, 2004)



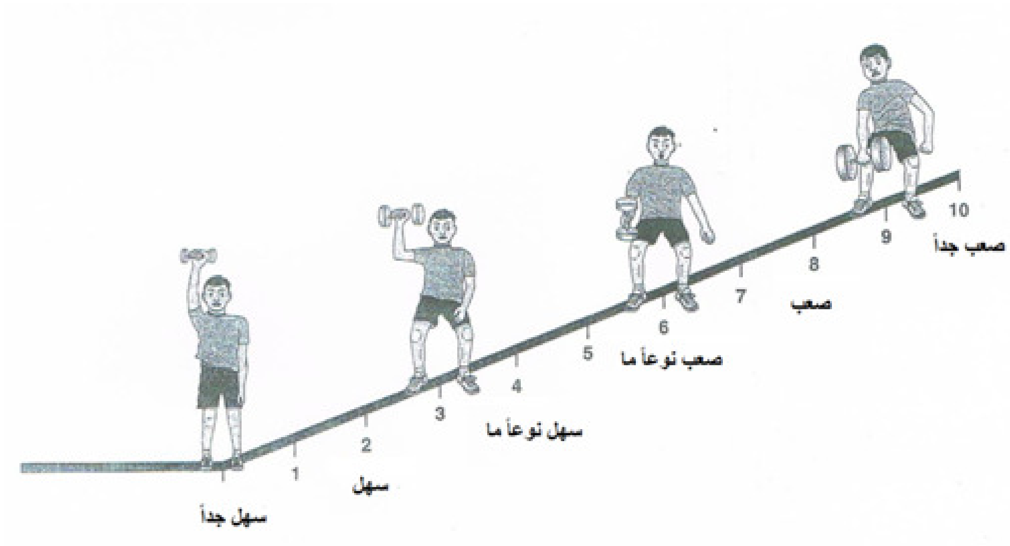
شكل (٨) مقياس اومني المترجم للمشي والركض للأطفال الذكور (Robertson, 2004)



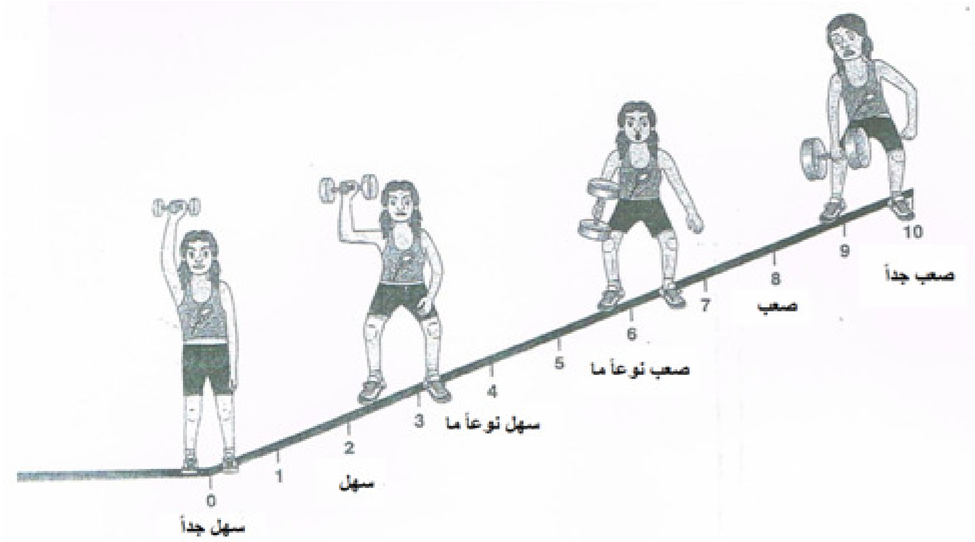
شكل (٩) مقياس اومني المترجم للخطو للأطفال الذكور (Robertson, 2004)



شكل (١٠) مقياس اومني المترجم للخطو للأطفال الإناث (Robertson, 2004)



شكل (١١) مقياس اومني المترجم للمقاومة للأطفال الذكور (Robertson, 2004)



شكل (١٢) مقياس اومني المترجم للمقاومة للأطفال الإناث (Robertson, 2004)

تطوير مقاييس تقييم الجهد المدرك عند الأطفال

تطورت دراسة إدراك الجهد عند الأطفال خلال العقد الماضي بشكل كبير جداً، وتم وصف ذلك في مجموعة من الدراسات (Lamb et al., 2009; Eston and Parfitt, 2006). وعلى الرغم من المحاولات الأولى لتحسين الفهم الاصطلاحي عند الأطفال لمقياس Borg ذي النقاط الخمسة عشرة (٦-٢٠) للجهد المدرك وذلك من خلال إضافة الأوصاف المصوّرة (Nystad et al., 1989) فقد تم الاستنتاج بأن الصعوبات في استخدام مقياس Borg لتقدير وإنتاج الجهد المرتبط بالتمرين كانت تعزى للقدرة المعرفية لدى الطفل. وأن مدى صلاحية وفائدة مقياس تقييم الجهد المدرك لدى الأطفال تعتمد على العمر، وقدرة القراءة،

والخبرة وفهم المصطلحات الخاصة بالشدة. إذ إن النقطة الأخيرة تعد الأهم في تطوير المقاييس (Faulkner & Eston, 2008) (Groslambert & Mahon, 2006).

مقياس (CERT)

ومن الاقتراحات التي قدمها (Williams et al , 1991) (Eston et al, 1994) بأن مقياس النقاط العشر (١– ١٠) ممكن أن يكون أكثر ملاءمة للأطفال؛ مما أدى إلى التطور الكبير لقائمة (CERT) لتقييم جهد الأطفال (Williams et al, 1994; Eston et al, 1994)، وأن هذه القائمة (CERT) هي عبارة عن مقياس من عشر نقاط، يستخدم المرتكزات اللفظية والتي تبدو مألوفة بشكل أكبر عند الأطفال أفضل من مقياس Borg ذي الخمس عشرة نقطة (٦ – ٢٠) والتعابير اللفظية التي يختارها الأطفال تعد وصفاً للجهد المرتبط بالتمرين، ويحظى مقياس (CERT) بالقبول على المستوى العالمي.

وأشارت الدراسات إلى أهمية تطوير مقياس أكثر مناسبة للأطفال وذلك لتشجيع الوصول إلى فهم أفضل لقدرة الطفل على تقييم مدى إدراكه أو صعوبة التمرين، يعد (CERT) مقياساً مبسطاً، يحتوي على تعابير لفظية وعددية أكثر ملاءمة؛ مما أسهم في تطوير مقاييس جديدة عملت على دمج الأوصاف المبسطة المصوّرة واللفظية والعددية للجهد المدرك، وتصف هذه المقاييس عموماً أربعة إلى خمسة أشكال متحركة ، وتصور للشدة المتزايدة للجهد البدني. وكما هو الحال لمقياس (CERT) فقد تضمنت المقاييس نطاقاً عددياً وكلمات أو تعابير التي إما أن تكون مساوية لمقياس (CERT) المصور (Yelling et al, 2002) أو مشابهة في سياقها لمقياس (OMNI, Robertson et al, 2000) (Faulkner & Eston,2008).

مقياس CALER

إن مقياس CALER (Eston et al, 2000) يصف طفلاً يقوم بجر أو سحب العربة على طول أرض منبسطة، التي يتم تحميلها بشكل متزايد بالطوب، وحديثاً وضمن دراسة لتقويم تقييم مستقل لصلاحية كل من مقياس CALER و OMNI فقد لاحظ كل من (Barkley, 2011 & Roemmich) بأن مقياس CALER له الصلاحية نفسها الموجودة ضمن مقياس OMNI إذ إن كلاً منها قدّم، وأظهر وجود علاقة خطية إيجابية قوية مع معدل نبض القلب واستهلاك

الأوكسجين خلال تمرين الدراجة الثابتة عند الأولاد والفتيات الذين بلغت أعمارهم (٩-١٠) سنين (Faulkner & Eston,2008).

مقياس BABE

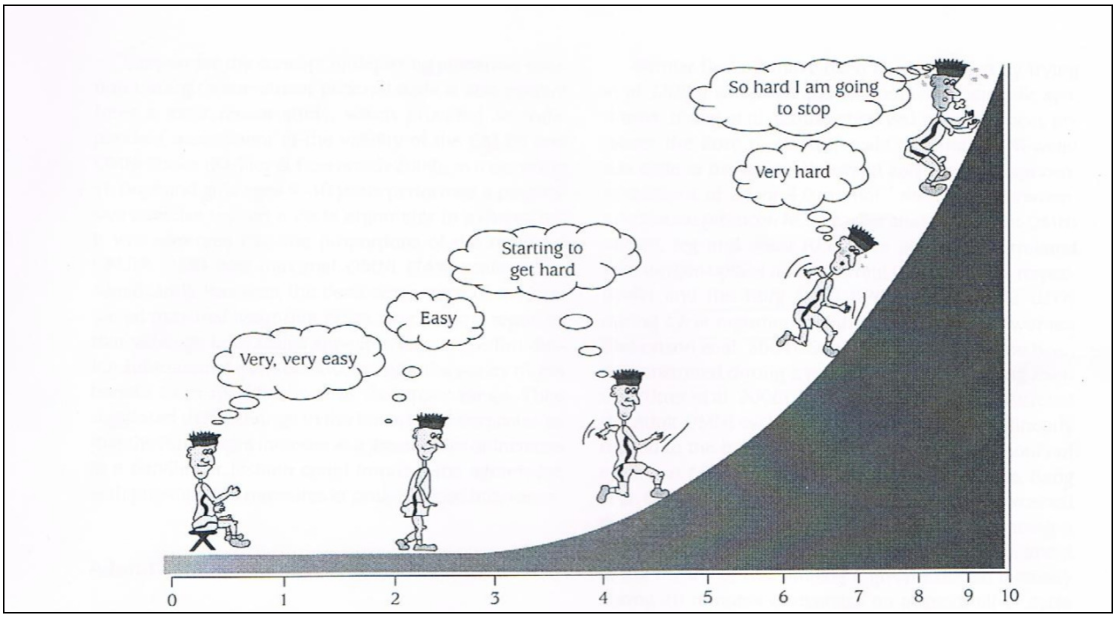
ويصور مقياس BABE حركة مماثلة وذلك من خلال نملة تقوم بأداء تمرين الخطو "stepping" باستخدام المقعد، وهي تلبس حقيبة الظهر التي يزداد وزنها تدريجياً. إن كلاً من مقياس (CALER) و(BABE) يعدان صالحين وصادقين فيما يتعلق بقياس الجهد، وأنه يجب أن يتم استخدام المقياسين بشكل متبادل (Faulkner & Eston,2008).

مقياس PCERT

إن مقياس PCERT (Yelling et al, 2002) يصف طفلاً يصعد درجات يبلغ ميلها (٤٥°) وذلك ضمن خمس مراحل من الجهد، وهي مطابقة لتقييمات مقياس (CERT) عند (٢، ٤، ٦، ٨ و١٠).

مقياس EP (Eston Parfitt)

إن المقاييس المصوّرة جميعها التي تم ذكرها قد استخدمت إما الخط الأفقي أو الميل الخطي للتعبير عن العلاقة بين إدراك الطفل للجهد والشدة التمرينية المتزايدة، وإن المقياس الخطي المنحني الذي قدمه كل من (Eston & Parfitt, 2006) يستخدم مجموعة نقاط مماثلة من الأرقام والركائز اللفظية المأخوذة من خلال مقياس (CERT)، لكنه يقوم بوصف الفرد ضمن مراحل مختلفة من الجهد ضمن "ميل مقعّر" مع ازدياد في درجة الانحدار عند درجات الشدة المرتفعة ليشير إلى أن الإدراك في المراحل المتقدمة من الشدة يتزايد بشكل كبير جداً، مقارنة ببداية الجهد، وتجدر الإشارة هنا إلى أن النسخ الأصلية لهذا المقياس تم تعبئة المنطقة الموجودة تحت هذا الميل باللون الغامق وذلك كما يتضح من الشكل (١٣).



الشكل رقم (١٣): مقياس EP للجهد المدرك

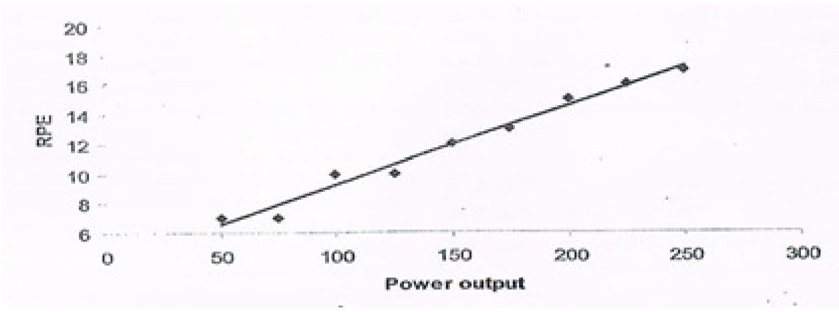
لقد ذكر كل من (Eston & Parfitt , 2006) بأن هذا المقياس (EP) له صلاحية واضحة، إذ يعمل ضمن الافتراض الأساسي بأن الأطفال يدركون بسهولة بأنه كلما كان المنحنى أكثر انحداراً كان تسلقه وصعوده أكثر صعوبة؛ مما يساعد الطفل على فهم درجات الجهد بشكل أكثر وضوحاً خاصة الشدة العليا (Eston & Lamb, 2000) (& Faulkner Eston,2008).

وبالنسبة للتطور الأولي لهذا المقياس تم الطلب من (٢٠) طفلاً ممن تتراوح أعمارهم بين (٨-١١) سنة بأن يقوموا بوضع صورة شخص يجلس بالإضافة إلى أربع صور أخرى متحركة (تمشي) على منحنى يزداد في انحداره، ولقد تم وضع نمط هذه الأشكال بحيث تمثل مراحل مختلفة من الجهد. قام الأطفال بوضع الصور وفقاً لإدراكهم حول الموقع الذي يكونون فيه ضمن هذا المنحنى (Eston & Prafitt, 2006) (Eston, 2008).

شدة التمرين الميكانيكية والجهد المدرك

تقييم الجهد المدرك والمؤشرات الفسيولوجية المرتبطة بالشدة النسبية للتمرين ترتبط بشكل كبير مع بعضها، فمثلاً لاحظ كل من (Faulkner & Eston, 2007) بأن التقييم غير المميز للجهد المدرك ارتبط كثيراً مع استهلاك الأوكسجين ومعدل نبضات القلب خلال الشدة حتى الوصول إلى أقصى حد للتعب ، ويوضح الشكل (١٤) مثالاً حول هذا الارتباط ما بين الشدة الإدراكية والشدة الميكانيكية، إذ يظهر الشكل وجود علاقة خطية قوية بين تقييم الجهد المدرك ومخرجات الشدة عند الأفراد ضمن هذه الدراسة. هذه العلاقة تنطبق على أنواع

النشاطات الحركية الهوائية كلها، مثل: ركوب الدراجة، والركض، والمشي، ومقياس الجهد للذراع. وعلاوة على ذلك إذا تم أخذ الشدة المدركة لكل من الذراعين والرجلين على شدة مطلقة فإنه سوف توجد فروق كبيرة في تقييم الجهد المدرك. أما إذا تم تقييم الشدة المدركة على الشدة النسبية مثال (٥٠% من الشدة القصوى للذراعين و٥٠% من الشدة القصوى للرجلين) فإن هذه الفروق سوف تتلاشى. إن هذه النتيجة يمكن ملاحظتها عند استخدام اختبارات الجهد الأقصى سواء كانت هذه الاختبارات تتم بشكل متقطع أو بشكل مستمر. كذلك الحال عند النظر إلى الشدة المدركة بين الذكور والإناث للفئة الرياضية نفسها (اللياقة البدنية) فإنه سيوجد فروقاً في الشدة المدركة إذا استخدمنا شدة التمرين المطلقة . وسيتلاشى هذا الفرق إذا استخدمنا الشدة المدركة النسبية (Noble, et al.,1981).

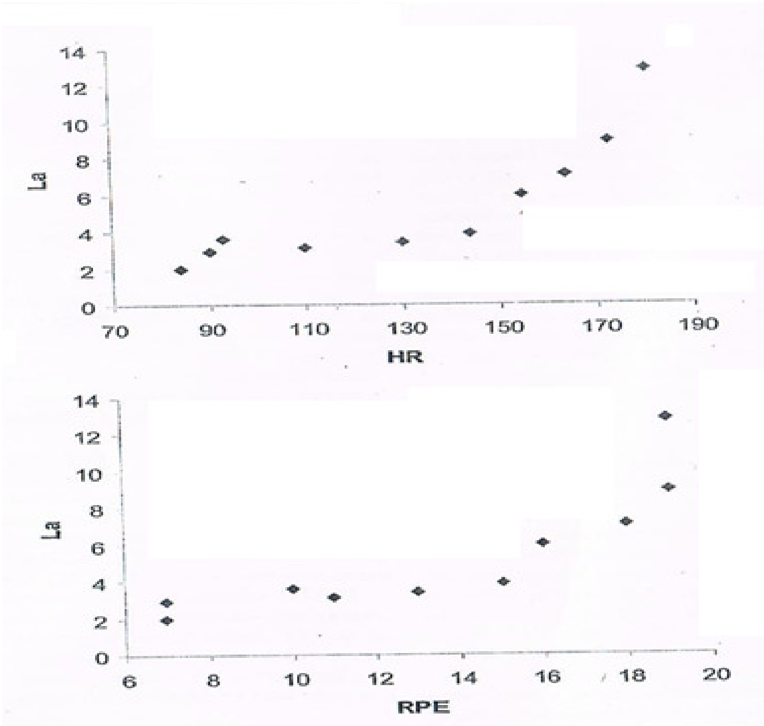


(Faulkner & Eston, 2007)

الشكل رقم (١٤): التمثيل البياني لعلاقة مخرجات القوة بالواط وإدراك الجهد

وبالتالي وبالنظر إلى الارتباط القوي بين تقدير تقييم الجهد المدرك ومعدل نبض القلب واستهلاك الأوكسجين وإذا كانت أرقام الشدة المدركة المرتبطة بشخص محدد معروفة يمكن استخدام الجهد المدرك دليلاً لتحديد الشدة الخاصة للتمرين.

ومن الأمثلة البسيطة على فعالية استخدام الجهد المدرك بشكل تطبيقي تتبع التغيرات في معدل نبض القلب ومستوى لاكتيك الدم. ويتضح ذلك بالنظر إلى الشكل (١٥) من خلال استخدام البيانات المأخوذة من أحد الشباب الذكور الذي بلغ عمره (٢٤ سنة). ومن خلال اختبار التمرين متدرج الشدة للوصول إلى أقصى حد للتعب، وبالنسبة لهذا الشخص فإن معدل نبض القلب المساوي (١٥٠) نبضة، وهذا يتزامن مع درجات الجهد المدرك (١٥ من مقياس بورغ) إذ إن الشكل يشير بوضوح إلى النبض ودرجة الشدة المدركة مع العتبة الفارقة للاكتيت الدم . إذ إن هذه العتبة تعد إحدى أهم النقاط المرجعية لتحديد شدة التمرين المستهدفة عن الرياضيين (Eston & Reilly, 2009).



(Eston & Reilly, 2009)

الشكل رقم (١٥): التمثيل البياني لعلاقة كل من نبض القلب وحامض اللاكتيت وإدراك الجهد وحامض اللاكتيت

ثانياً: الدراسات السابقة

دراسة (2002) leung, et al. التي هدفت إلى التحقق من الصدق والثبات للنسخة الصينية من مقياس (Borg) للجهد المدرك ذي الدرجات الخمس عشرة (٦–٢٠) وأيضاً إلى قائمة جهد الأطفال (CERT). إذ قام ٦٩ طفلاً تتراوح أعمارهم (١٠–١١) سنة بإجراء اختبار قياس الجهد العضلي المتزايد والمستمر على الدراجة الهوائية الثابتة، إذ تم قياس كل من معدل نبض القلب ، ومخرجات القوة المطلقة، والاستهلاك النسبي للأوكسجين، والجهد المدرك . وقد أظهرت النتائج أن درجات الجهد المدرك قد ارتبطت مع نبض القلب ومخرجات القوة ومع نسبة استهلاك الأوكسجين، وأيضاً قد ظهرت علاقات ارتباطيه مرتفعة بنتائج الاختبار، وإعادته لكل من الجهد (R=0.96) والجهد المدرك (R=0.89)، وهذا يشير إلى صدق وثبات كل من مقياس (Borg 6–20) و مقياس (CERT) في تقييم درجات الجهد المدرك لدى الأطفال الصينيين.

دراسة (2003) Karen, et al. هدفت إلى دراسة فعالية استخدام درجات الجهد المدرك لتنظيم شدة التمرين للمرضى الذين يعانون من آلام الظهر المزمنة، ويخضعون للعلاج المائي، واشتملت على عينة مكونة من ٢٦ مريضاً (١٦ امرأة) و(١٠ رجال) ممن يعانون من الآلام المزمنة في أسفل الظهر لأكثر من ١٢ شهراً، وتم إحالتهم إلى العلاج بالبرك المائية، وتبين من خلال النتائج أنه تم الحصول على الكثير من التباين في العلاقة بين درجات الجهد المدرك وشدة التمرين وذلك ضمن الشدة التي تكون أقل من ٥٥% من المعدل الأقصى المتوقع لنبض القلب عند هذه الفئات العمرية وبالنسبة للشدة فيما بين ٥٥% و٨٥% للمعدل الأقصى لنبض القلب فقد كان هنالك ارتباط قوي لدرجات الجهد المدرك مع الشدة النسبية للتمرين خلال العلاج المائي.

دراسة (2003) Robertson, et al. هدفت للتحقق من الصدق التزامني لمقياس OMNI المتعلق بتمرين المقاومة وللجهد المدرك وذلك لدى مجموعة من النساء والرجال الأصحاء والبالغ عددهم (٤٠) والذين تراوحت أعمارهم من (١٨–٣٠) سنه والذين قاموا بتمارين (العضلة ثنائية الرؤوس العضدية وتمرين تمدد الركبة). وكانت المتغيرات المعيارية هي مجموعة الأوزان التي تمّ رفعها خلال (تمرين العضلة ثنائية الرؤوس العضدية وتمرين تمدد الركبة)، وتركيز حامض اللاكتيك بالدم الذي تم تحديده كمجموعة فرعية من (١٠) رجال و(١٠) نساء خلال (تمرين العضلة ثنائية الرؤوس العضدية)، وأوضحت النتائج بالنسبة لكلى المجموعتين من الذكور والإناث ضمن تكرارات التدريب الثلاث فان الجهد المدرك للعضلات تراوح بين(٣.٦– ٨.٢) بالنسبة لتمرين العضلة ثنائية الرؤوس العضدية وتراوح بين (٥.١–

٦.٩) بالنسبة لتمرين تمدد الركبة وأظهرت النتائج أيضاً أن الجهد المدرك للجسم ككل تراوح من (٢.٤– ٦.٧) بالنسبة لتمرين العضلة ثنائية الرؤوس العضدية وتراوح (٤.٢– ٧.٦) بالنسبة لتمرين تمدد الركبة. ولقد وجد انحدار خطي إيجابي بين تركيز حامض لاكتيت الدم والجهد المدرك للعضلات إذ كانت العلاقة (R= 0.87) خلال تمرين العضلة ثنائية الرؤوس العضدية. ولم يختلف تقييم الجهد المدرك بين الرجال والنساء بالنسبة للتكرارات الثلاثة لتمرين العضلة ثنائية الرؤوس العضدية، وتمرين تمدد الركبة.

دراسة Robertson, et al. (2004) هدفت إلى التحقق من الصدق التزامني والبنائي لمقياس OMNI للجهد المدرك المرتبط بالدراجة الثابتة وذلك من خلال مجموعة من الرجال والنساء الصغار في السن (١٨– ٣٢) سنة إذ تمّ التأكد من الصدق المتزامني من خلال ربط درجات مقياس OMNI للجهد المدرك المرتبط بالدراجة الهوائية مع استهلاك الأوكسجين واستجابات معدل نبض القلب لنظام الحمل التدريبي المتزايد باستخدام الدراجة الهوائية ، ولقد تم التأكد من الصدق البنائي من خلال ربط درجات الجهد المدرك المأخوذة من مقياس OMNI المتعلق بالدراجة الهوائية مع درجات الجهد المدرك المأخوذة من مقياس Borg. ولقد أشارت نتائج تحليل الانحدار الخطي والارتباط بأن الجهد المدرك لعموم الجسم .والجهد المدرك للأرجل والجهد المدرك للصدر قد توزعت كاقتران خطي ايجابي مع استهلاك الأوكسجين ومعدل نبض القلب. ولقد أشارت نتائج تحليل التباين الأحادي بأن مقياس OMNI للجهد المدرك للأرجل كان أعلى منه بالنسبة للصدر وضمن كل مرحلة تدريبية لكلا الجنسين.

دراسة Robertson, et al. (2004) هدفت إلى التحقق من الصدق التزامني لمقياس OMNI لتمرين المقاومة عند الأطفال والمرتبط بالجهد المدرك. إذ اشتملت على عينة قوامها (٢٥) بنتاً و(٢٥) ولداً تراوحت أعمارهم من (١٠ – ١٤) سنة، وتبين من خلال النتائج بالنسبة لكلتا المجموعتين من الذكور والإناث بأن تقييم الجهد المدرك للعضلات النشيطة تراوح من ١.٩ – ٧ لتمرين العضلة ثنائية الرؤوس العضدية ، و (٣.٦ – ٧.٧) لتمرين تمدد الركبة، ولقد تراوحت المعاملات الإيجابية للانحدار الخطي من (R=0.72–0.88) بين الوزن الكلي الذي تم حملة وتقييم الجهد المدرك للعضلات العاملة، وتقييم الجهد المدرك العام لتمرين العضلة ثنائية الرؤوس العضدية وتمرين تمدد الركبة ضمن كلتا المجموعتين. لم تختلف درجات الجهد المدرك بين الإناث والذكور ضمن أي نقطة قياس في كل مجموعة من مجموعة التمرين العضلة ثنائية الرؤوس العضدية وتمدد الركبة لقد كانت درجات الجهد المدرك للعضلات العاملة أكبر من

درجات الجهد المدرك للجسم ككل ضمن المجموعات التدريبية الثلاث لتمرين العضلة ثنائية الرؤوس العضدية وتمرين الركبة.

دراسة Robbins, et al. (2004) هدفت إلى استكشاف علاقة الفعالية الذاتية مع الجهد المدرك خلال القيام بالنشاط وذلك عند (١٦٨) ولداً وبنتاً من الأمريكيين من الأصول الإفريقية والأوروبية الذين تتراوح أعمارهم من (٩ – ١٧) سنه، ولقد توقعت الفعالية الذاتية التي تمت قبل النشاط الجهد المدرك عند الأولاد فقط، ولقد كانت الفتيات أقل من الأولاد فيما يتعلق بالفعالية الذاتية قبل القيام بالنشاط وبالتالي فقد كان لديهن تقييماً أكبر لدرجات للجهد المدرك. وبالنسبة لكلا الجنسين، فإن الجهد المدرك المنخفض خلال النشاط الجسدي أدى إلى فعالية ذاتية أكبر بعد القيام بالنشاط، إن الإدراكات غير المريحة للجهد خلال الجهود الأولية لزيادة النشاط الجسدي قد تؤدي إلى عدم التشجيع للقيام بالنشاط المستقبلي، إن التداخلات التي يمكن أن تقلل من الإدراك المرتبطة بالجهد قد تعزز الفعالية الذاتية، وتعزز الإحساس بالجدارة ضمن المهارات المرتبطة بالنشاط البدني.

دراسة Krause (2010) هدفت هذه الدراسة إلى التطوير والتحقق من صحة تصنيف (OMNI) المعدل لقياس الجهد المدرك لكي يتم استخدامه خلال تمرين الخطو على المقعد، واختبار مصداقية هذا المقياس. واشتملت على عينة مكونة من (٣٠) من الإناث التي تبلغ متوسط أعمارهن (١٩.٨) سنه،وأوضحت نتائج تحليل الترابط المأخوذة من التجارب التي يتم إجراؤها إلى وجود علاقة وترابط إيجابي قوي بين درجات الجهد المدرك واستهلاك الأوكسجين ومعدل نبض القلب. كما أظهرت الدراسة مصداقية (الاختبار –إعادة الاختبار) إلى وجود ارتباط ايجابي قوي لدرجات الجهد المدرك بين المحاولات للمجموعة الكلية للبيانات.ومع ذلك فإن تحليل الارتباط المنفصل الذي تم إجراؤه على كل من المراحل الثلاث قد أشار إلى الارتباطات التالية المرحلة الأولى الشدة المنخفضة (R=0.475,P=0.009)، المرحلة الثانية الشدة المتوسطة (R=0.559,P0.002)، المرحلة الثالثة الشدة المرتفعة (R=0.793,P0.001). ولقد أشارت طريقة Bland–Altman إلى وجود مستوى متوسط من التوافق في درجات الجهد المدرك بين التجارب التي تم إجراؤها. واستنتجت وجود علاقة للصدق المتزامني ومصداقية الاختبار وإعادة الاختبار لمقياس OMNI للجهد المدرك بالنسبة للإناث البالغات اللاتي يؤدين تمرين الخطو باستخدام المقعد.

دراسة Schafer (2005) إن الهدف الرئيس لهذا الاختبار هو تحديد فيما إذا كان طلبة وطالبات الجامعات الذين تتراوح أعمارهم من (١٨– ٢٥) سنه يستطيعون أن يقوموا

بالتنظيم الذاتي لشدة التمرين خلال (٢٠) دقيقة من التمرين الهوائي المتقطع على الدراجة الثابتة وذلك باستخدام مقياس OMNI RPE، وتبين من خلال النتائج أن معدل نبض القلب واستهلاك الأوكسجين أعلى بكثير في تجربة الإنتاج بالمقارنة مع تجربة التقدير، ومع ذلك، لم يكن هنالك فروقاً كبيرةً في معدل نبض القلب واستهلاك الأوكسجين بين كلتا التجربتين بالنسبة للتوازن المعاكس. وعندما تدرب الأفراد عند جهد مدرك يتطابق مع (٧٠%) من استهلاك الأوكسجين، كان معدل نبض القلب أعلى بكثير في تجربة الإنتاج مقارنة مع تجربة التقدير. لقد كان الأفراد أيضاً قادرين على التميز إدراكيا بين الجهدين المدركين المستهدفين المطابقين ل ٥٠%و٧٠% من استهلاك الأوكسجين، كما هو واضح من خلال الاختلاف الكبير في معدل نبض القلب واستهلاك الأوكسجين بين شدتي الجهد المدرك لتجربة الإنتاج. وهذه الدراسة تشير إلى أن أفراد العينة كانوا قادرين على استخدام الجهد المدرك لتنظيم شدة التمرين ذاتياً خلال (٢٠) دقيقة ضمن مستويات مختلفة من الشدة عند بدء جولة التمرين عند الجهد المدرك الذي يطابق ٥٠% من استهلاك الأوكسجين.

دراسة Robertson, et al. (2005) هدفت للتحقق من الصيغة المرتبطة بتمرين الخطو لمقياس OMNI للجهد المدرك عند الأطفال، لعينة بلغ عددها(٤٠) ٢٠طفلة و٢٠ طفل تراوحت أعمارهم من (٨–١٢) سنه مع أقصى استهلاك للأوكسجين بلغ ٤٦.١ مل / كغم/ دقيقة، واظهرت النتائج أن نطاق الاستجابات خلال مراحل الاختبار للعينة التي اشتملت على الجنسين (٩.١– ٣٨.٦)،ونبض القلب كان (٨٨– ١٨٦) نبضة. ومن خلال استخدام نماذج الانحدار المتزامن، فقد توزع الجهد المدرك للجسم، للأرجل، والصدر واقترانات خطية لكل من استهلاك الأوكسجين ومعدل نبض القلب. ولقد أشارت النماذج البنائية للانحدار إلى وجود اقتران خطي قوي بين الجهد المدرك لمقياسOMNI للخطو ومقياس OMNI للدراجة الهوائية بالنسبة لكل من الذكور والإناث. ولم تظهر أي فروق في درجات الجهد المدرك (للجسم ككل، للأرجل، والصدر) عندما قام الذكور والإناث باستخدام أشكالا مصورة تصف نفس الجنس أو الجنس الأخر. ولقد كانت درجات الجهد المدرك للأرجل أعلى منه بالنسبة للصدر في جميع المراحل. واستنتجت الدراسة أن الاستجابات قامت بتأكيد الصدق المتزامني والبنائي لمقياس OMNI للخطو عند الأطفال ضمن مدى واسع من الشدة. وان مقياس OMNI للخطو لا يتأثر بالجنس التصويري، ويعد فعالاً في تقييم الجهد المدرك التميزي وغير التميزي عند الأطفال.

دراسة Karavatas & Tavakol (2005) هدفت إلى دراسة الصدق المستند إلى معيار درجات الجهد المدرك مع معدل نبض القلب. واشتملت على عينة قوامها ١٢ شخصاً

أمريكيّاً من أصول إفريقية تراوحت أعمارهم (٢١ – ٤١) سنة، وتبين من خلال النتائج أن معامل الارتباط العام والكلي (R) بين درجات الجهد المدرك ومعدل نبض القلب لمجموعات البيانات جميعها يساوي (٠.٥٨)، ولقد كانت القيم المرتبطة بالعلاقات هي (٠.٦٠) عند الإناث و(٠.٥٦) عند الذكور، إذ كشفت التحليل بأن الترابط بين درجات الجهد المدرك ومعدل نبض القلب لم تكن قوية، وكذلك بأن الجنس قد أثر في الارتباط، وكذلك بأنه يمكن أن يتم استخدام درجات الجهد المدرك بشكل آمن لتقييم شدة التمرين عند الأفراد السليمين.

دراسة Dawes, et al. (2005) هدفت إلى تفسير المرتكزات اللفظية المستخدمة في مقياس تقييم الجهد المدرك Borg وذلك لدى مجموعات سريريه مختلفة ومجموعات ضابطة. واشتملت على ثلاث مجموعات كعينة للدراسة، المجموعة الأولى ١٩ شخصاً لديهم إصابات في الدماغ، ١٦المجموعة الثانية شخصاً يعانون من الآلام المزمنة في أسفل الظهر، و٢٠ شخصاً أصحاء كمجموعة ضابطة، تبين من خلال النتائج أن جميع المجموعات قامت بوضع المرتكزات اللفظية ضمن الترتيب الذي تحصل به على المقاييس ولقد كان هنالك فروق كبيرة بين نتائج مقياس التماثل البصري ضمن أربعة مرتكزات لفظية في المجموعة الضابطة،وثمانية ضمن المجموعة التي تعاني من الآلام المزمنة في أسفل الظهر واثنان ضمن المجموعة التي تعاني من إصابات الدماغ، لم يكن هنالك فروق كبيرة في تقييم كل مرتكز من هذه المركزات بين المجموعات.

دراسة Lima, et al. (2006) هدفت إلى وصف اختبار تدريجي متزايد استناداً إلى مقياس بورغ، لتقدير العتبة الايضية التي تم تحديدها من خلال أساليب تحليل اللاكتيت، وأيضاً تحليل مدى الفائدة من استخدام مقياس بورغ في تنظيم زيادة السرعة وربط العتبة الايضية مع السرعة. إذ تم تعريض (١٢ سباحاً ممن تبلغ متوسط أعمارهم ١٦.٤ سنة إلى جهدين قصويين (٢٠٠و ٤٠٠ متر) وتبين من خلال النتائج عدو وجود كبيرة فيما بين السرعة الحرجة والمسافة القصوى، ومع ذلك فإن التركيز الثابت للسرعة كان أقل من مراحل السرعات الأخرى جميعها. ولقد تم الحصول على علاقات كبيرة بين السرعة الحرجة والمسافة القصوى مسافة (٤٠٠ متر)، وسرعة التركيز الثابت ضمن الاختبار المتزايد تدريجياً والمتعلق بتقييم الجهد المدرك والسرعة. ولقد تم استنتاج مفادهُ أن مقياس درجات الجهد المدرك يعد أداة صادقة للتحكم بالسرعة المرتبطة بالمراحل خلال الاختبار المتزايد تدريجياً في السباحة.

دراسة Parfitt, et al. (2007) هدفت إلى تقويم من صدق مقياسي CALER وBABE للتنظيم الداخلي والوسائطي لإنتاج الجهد ضمن نموذج إنتاج عشوائي، متكرر ومتقطع

إذ تطوع (٣٠) ولداً وبنتاً متوسط أعمارهم (٩.٨) سنه ومتوسط طولهم ١٣٩سم ومتوسط وزنهم ٣١.٦كغم من اجل المشاركة في هذه الدراسة إذ تم تقسيمهم إلى مجموعتين (مجموعة مقياس CALER ومجموعة مقياس BABE).ولقد قامت كل مجموعة بإكمال ست محاولات لإنتاج الجهد باستخدام المقاييس المحددة، ثلاث باستخدام تمرين الخطو، وثلاث باستخدام تمرين الدراجة الهوائية. إذ تم ضبط مستويات إنتاج الجهد إلى (٣.٥) و (٨) لكل مقياس. لقد كان لدى الأطفال دقيقتان ضمن كل شدة للتمرين وذلك ليعطوا زيادة أو نقصان الحمل التدريبي. ولقد تم تسجيل معدل نبض القلب في نهاية كل فترة. ولقد تم تحليل التباين لدراسة صدق المقاييس والترابط الداخلي، وتم استخدام حدود التوافق كمعاملات للتباين لدراسة صدق المقاييس وقد أشارت النتائج بأن كلاً من المقياسين كانا صالحين وصادقين وانه يمكن أنه يتم استخدامهما بشكل متبادل.

دراسة Stanish & Aucoin (2007) هدفت التعرف إلى فائدة مقياس الجهد المدرك لرصد شدة التمرين عند الكبار الذين يعانون من الإعاقات العقلية،واشتملت على عينة مكونة من (١٨) شخصاً كبار بالسن يعانون من وجود الإعاقة العقلية، إذ تمت دراسة المتغيرات التالية نبض القلب وعبئ التمرين وتقييم الجهد المدرك خلال برنامج مشي متزايد باستخدام جهاز المشي. وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي للبيانات إلى وجود علاقة إيجابية كبيرة ضمن تقييم الجهد المدرك ومعدل نبض القلب وعبئ العمل الموجود عند غالبية المشاركين، ومع ذلك فقد كانت النتائج متغيره بشكل كبير إذ تضمنت أن بعض الأفراد الذين يعانون من الإعاقة العقلية قادرين على تقديم تقديراً ذاتياً لشدة التمرين في حين أن الآخرين لا يكونوا قادرين على القيام بذلك بدقة

دراسة Lewis, et al. (2007) هدفت إلى دراسة العلاقة بين درجات الجهد المدرك والمؤشرات الفسيولوجية للتوتر الجسدي والاستجابات الفسيولوجية للتمرين عند الأشخاص الذين يعانون من الشلل النصفي الناتج عن إصابة العمود الفقري. إذ اشتملت على عينة مكونة من ٤٢ شخصاً تتراوح أعمارهم من (١٨ – ٦٩) سنة ممن لديهم إصابات بالعامود الفقري الذي نتج عنه الشلل النصفي السفلي، وتبين من خلال النتائج أن هنالك ارتباطات غير متناسقة فيما بين المخرجات. وبالنسبة للأفراد الذين يعانون من الشلل الرباعي، فقد ارتبطت درجات الجهد المدرك ايجابياً مع معدل نبض القلب في المرحلة الأولية من العمل والتمرين، وبالنسبة للأشخاص الذين يعانون من الشلل النصفي السفلي لم ترتبط درجات الجهد المدرك بشكل كبير مع معدل نبض القلب، استهلاك الأوكسجين أو التهوية الرئوية. وبالعموم فقد كان هنالك ازدياد

في معدل نبض القلب، استهلاك الأوكسجين والتهوية الرئوية مع ازدياد شدة التمرين ولقد كانت الزيادة ملحوظة بشكل أكبر عند الأشخاص المصابين بالشلل النصفي السفلي.

دراسة Callagher (2007) هدفت إلى التحقق من صدق استبانة استدعاء الحدث لقياس إدراك الجهد المدرك خلال برامج التدريب الدائري، حيث خضع (٤٠) شخصاً (٢٢) أنثى، (١٨) ذكراً ممن ليس لديهم معرفة مسبقة بمقياس (OMNI RPE) إلى برنامج دائري يتضمن ترتيب توازني متعاكس، وأسفرت نتائج تحليل العوامل للتباين بأن درجات الجهد المدرك للجسم وللأرجل لم تختلف كثيراً في كلتا الشدتين لتمرين الدراجة، ولقد كان الجهد المدرك المستدعى للصدر أقل بكثير من الجهد المدرك المعياري للصدر في كلتا الشدتين لتمرين الدراجة. وتم استنتاج إن الذكور والإناث النشطين الذين لم يمتلكوا معرفة مسبقة بمقياس (OMNI) حول الجهد المدرك قادرون على استدعاء جهدهم المدرك (للجسم ككل وللأرجل) الذي مروا به خلال التمارين الهوائية التي نفذوها قبل سبعة أيام، إن إجراء التذكر والاستدعاء يعد صالحاً بالنسبة للتمارين الهوائية مع ذلك فقد أساء أفراد العينة تقدير الجهد المدرك لعموم الجسم وللذراع بالنسبة لتمرين المقاومة للجزء العلوي، إن هذه الاستجابات تطرح السؤال حول صلاحية إجراء استدعاء الجهد المدرك بالنسبة لتمرين مقاومة الذراع.

دراسة Morrison, et al. (2008) هدفت إلى معرفة درجات الجهد المدرك خلال التمارين الهوائية عن الأشخاص المصابين بالتصلب المتعدد وعند أفراد المجموعة الضابطة الأصحاء. إذ اشتملت على عينة مكونة من ٢٤ شخصاً تتراوح أعمارهم (٣٠ – ٤٥) سنة مقسمين إلى مجموعتين مجموعة من الأفراد الذين لا يمارسون الرياضة ويعانون من التصلب المتعدد ومجموعة من الأفراد الأصحاء، وتبين من خلال النتائج أن مجموعتي الدراسة قد أظهرتا خصائص مشابهة عند بداية التمرين باستثناء وجود مستوى أعلى للتعب عند مجموعة التصلب المتعدد. ولم توجد فروق كبيرة لأي من مقاييس اللياقة بما في ذلك استهلاك الأوكسجين ومعدل العمل خلال التمرين، ولم يختلف معدل نبض القلب ودرجات الجهد المدرك اللذان تم قياسهما عند (٢٥%، ٥٠%، ٧٥%، ١٠٠%) من الاستهلاك الأقصى للأوكسجين لدى المجموعتين.

دراسة Yelling, et al. (2002) هدفت إلى التحقق من صدق مقياس الجهد المدرك (PCERT 0-10) لتقييم جهد الأطفال إذ تم اختيار ٤ مجموعات مكونة من ١٠٤ أطفال ٢٧ ولداً و٢٩ بنتاً متوسط أعمارهم (١٢.١) سنة، و٢٦ ولداً و٢٢ بنتاً متوسط أعمارهم (١٠.٣) سنة وذلك من مدرستين من أقل المشاركة في التطور الأولي لقائمة PCERT ولاحقاً تم اختيار

(٤٨) من هؤلاء الأطفال عشوائياً بمعدل ١٢ ولداً و١٢ بنتاً من كل مجموعة؛ للتحقق من صحة قائمة (PCERT) للجهد المدرك، وأظهرت النتائج وجود علاقات كبيرة بين مقاييس الجهد الموضوعية والمدركة عند الفتيات. بالإضافة إلى ذلك فان التأثيرات الرئيسة لشدة التمرين في الجهد المدرك ومعدل نبض القلب كانت كبيرة. ولقد كان الأطفال ضمن هذه الدراسة قادرين على التمييز بين مستويات الشدة المختلفة للتمرين وتنظيم شدة تمرينهم وفقاً للمستويات الأربعة الموصوفة للجهد المدرك، وسعياً نحو مستويات جيدة للنشاط البدني عند الأطفال وكذلك لمساعدتهم في فهم كيفية تنظيم نشاطهم، فإن التوجه المرتبط بتطبيق قائمة (PCERT) ضمن السياق المرتبط بالتربية الرياضية هو أمر مطلوب في البحوث المستقبلية.

دراسة (2009) Mays هدفت إلى التحقق من الصدق البنائي والتزامني لاثنين من مقاييس (OMNI) للجهد المدرك للكبار والمطورة حديثاً باستخدام الدراجة الهوائية والمتعلقة. إذ شارك في هذه الدراسة ٥٩ متطوعاً ٣٠ ذكراً و٢٩ أنثى، إذ تم تأكيد الصدق التزامني للمقياس من خلال ربط درجات الجهد المدرك العام، ودرجات الجهد المدرك للأرجل والصدر من كل مقياس وكذلك تم الحصول على استهلاك الأوكسجين ومعدل نبض القلب من كل مرحلة للاختبار خلال تجربة التقدير، وتم التأكد من الصدق البنائي من مقاييس (OMNI) للجهد المدرك عند الكبار مع درجات الجهد المدرك العام للجسم وللأرجل وللصدر خلال مقياس (Borg). وأظهرت نتائج تحليل الارتباط بأن العلاقة بين درجات الجهد المدرك لعموم الجسم، للأرجل، للصدر من كل مقياس من مقاييس (OMNI) للجهد المدرك وقد توزعت كاقتران خطي إيجابي لكل من استهلاك الأوكسجين ونبض القلب.كما ظهرت علاقة إيجابية قوية بين درجات الجهد المدرك المتميزة وغير المتميزة من مقاييس (OMNI) ومقاييس (Borg). وتم استنتاج أن الصدق البنائي والتزامني لكل من صيغتي مقياس (OMNI) المرتبط باستخدام الدراجة الهوائية الثابتة عند الكبار خلال تمرين حمل الأوزان الجزئية يمكن أن يتم استخدام أي من المقاييس لتقدير درجات الجهد المدرك خلال تمرين الدراجة الثابتة ضمن الإعدادات المرتبطة باللياقة والصحة ومع ذلك وبسبب الاستخدام المحتمل درجات الجهد المدرك في مؤشرات صرف السعرات الحرارية ونماذج التوقع فإن النموذج المعدل قد يكون عملياً أكثر.

دراسة (2009) Goosey-Tolfrey, et al. هدفت إلى التحقق من صدق تنظيم الشدة التي تعتمد على الإدراك خلال تمرين البدالة اليدوية لدى الأشخاص الذين يعانون من إصابات في العمود الفقري. إذ تكونت عينة الدراسة من (٨) أشخاص مصابين بإصابات ضمن العمود الفقري وتبين من خلال النتائج أنه لم يكن هنالك فروق في متوسط استهلاك

الأوكسجين،نسبة ذروة استهلاك الأوكسجين، معدل نبض القلب، إنتاج الطاقة، تركيز حامض لاكتيت الدم بين الحالات المرتبطة بغرض إنتاج الطاقة ويبن المحاولات المرتبطة بتنظيم درجات الجهد المدرك لمستويات الشدة المختلفة للتمرين، بالرغم من أن إنتاج الطاقة قد ازداد بشكل خفيف خلال تجربة الشدة المتوسطة إلا أنها بقيت ثابتة نسبياً في التجربة الأخرى،مع ذلك كان هنالك ميل لان يكون إنتاج الطاقة أعلى بقليل ضمن التجربة المرتفعة لتنظيم درجات الجهد المدرك، وتم استنتاج أن هذه البيانات تشير إلى أن تقييم درجات الجهد المدرك يعد فعالاً في السيطرة على شدد التمرين المتوسطة والمرتفعة التي تستمر مدة ٢٠ دقيقة للبدالة اليدوية بالنسبة للمشاركين الذين يعانون من إصابات العمود الفقري.

دراسة suminski, et al. (2008) هدفت إلى التحقق فيما إذا كانت ترجمة الأوصاف والكلمات والتعابير اللفظية من الانجليزية إلى الإسبانية تؤثر في دقة وصدق مقياس اومني للأطفال للجهد المدرك. إذ اشتملت على عينة مكونة من (٣٢ولداً) و(٣٦ بنتاً ممن تراوحت أعمارهم من (٩-١٢) سنة ممن يتحدثون اللغة الاسبانية كلغتهم الأصلية. إذ قام أفراد عينة الدراسة بإجراء اختبار متدرج الشدة على الدراجة الهوائية الثابتة ، وتم قياس استهلاك الأوكسجين ، معدل نبض القلب ، بالإضافة إلى درجات الجهد المدرك للجسم ككل . وأظهرت النتائج أن مقياس omni باللغة الإسبانية يعد مقياساً دقيقاً وصالحاً وصادقاً لتقدير درجات الجهد المدرك في أثناء القيام بالتمارين الهوائية عند الصغار الذين يتحدثون اللغة الإسبانية كلغتهم الأصلية.

دراسة Al-Rahamneh & Eston (2010) هدفت إلى تقييم العلاقة بين درجات الجهد المدرك والوقت المتعلق بالوصول للتعب خلال تمرين تحريك الذراع وذلك عند التمرين على درجتين مختلفتين من الشدة للتمارين ذات الحمل الثابت عند الأفراد القادرين والسليمين جسدياً والأفراد الذين يعانون من الشلل. ولقد كان الهدف الثاني من الدراسة هو تقييم معدل التغير في الجهد المدرك بين درجتي الشدة المختلفين للتمرين ذو الحمل الثابت ضمن أشكال مطلقة ونسبية. واشتملت على عينة مكونة من (١٠) رجال سلميين جسدياً و(١٠) رجال يعانون من الشلل، وتبين وجود علاقة خطية قوية بين الجهد المدرك الوقت المرتبط بالوصول للتعب وذلك بغض النظر عن شدة التمرين ومجموعة المشاركين. وكما هو متوقع، فإن معدل التغير في الجهد المدرك كان أكبر بكثير خلال (٧٠% دلتا) وذلك مقارنة مع (٥٠% دلتا) وذلك عندما انحدر الجهد المدرك بعكس الوقت وذلك بغض النظر عن المجموع ومع ذلك، فإن الفروق في معدل التغير في الجهد المدرك قد تم إزالتها عندما تم انحدار الجهد المدرك ضد نسبة من الوقت،

وبغض النظر عن المجموع. ولهذه النتائج انعكاسات مهمة لتوقع وقت الوصول إلى مرحلة التعب خلال التمرين على شدة تمرينية ذات حمل ثابت خلال تحريك الذراع عند الأفراد السليمين والأفراد المصابين بالشلل.

دراسة (2010) Al-Rahamneh, et al. هدفت إلى اختبار قوه العلاقة بين درجات الجهد المدرك واستهلاك الأوكسجين ومعدل ضربات القلب والتهوية الرئوية ومخرجات القوة خلال تمرين اضطراب الذراع إلى درجة الإجهاد الإرادي عند الرجال والنساء المختلفين في الحالة الجسدية،. حيث اشتملت على عينه قوامها ١٦ من الأفراد القادرين جسدياً و١٥ من الأفراد المصابين بالشلل. وأظهرت نتائج الدراسة وجود قيم مرتفعة جداً من حيث الاستهلاك الأقصى للأوكسجين والحد الأقصى للمخرجات القوة بالنسبة للرجال القادرين جسدياً وذلك عند مقارنتهم مع اقرأنهم من المصابين بشلل الأطفال إذ كانت ($p<0.05$). وكما تم الحصول على نتائج مماثلة بالنسبة للنساء القادرات جسدياً. وكانت العلاقات بين معدل نبض القلب ودرجات الجهد المدرك وبين التهوية ودرجات الجهد المدرك عند المرضى القادرين جسدياً والمرضى المصابين في شلل الأطفال متماثلة، ولقد كانت العلاقة بين استهلاك الأوكسجين ودرجات الجهد المدرك أقوى عند المشاركين السليمين و القادريين جسدياً وذلك بالمقارنة مع المصابين بالشلل الأطفال، بغض النظر عن الجنس حيث كانت ($p<0.05$). ومع ذلك فإنه عندما تم ضبط البيانات فيما يتعلق بالعمر لم يكن هنالك فروق كبيرة في هذه العلاقة بين المشاركين القادرين جسديا والمشاركين الذين يعانون من شلل الأطفال وذلك بغض النظر عن الجنس.

دراسة (2010) Al-Rahamneh, et al. هدفت إلى التحقق من صدق اختبار التمرين الموجه إدراكيا وذلك لتوقع الاستهلاك الأقصى للأوكسجين خلال تحريك الذراع عند الأفراد المشلولين. واشتملت الدراسة على ١١ رجلاً ممن يعانون من الشلل النصفي السفلي كنتيجة إما للإصابة بشلل الأطفال أو إصابة الحبل الشوكي، وأسفرت النتائج أنه لم يكن هنالك فروق كبيرة بين ذروة استهلاك الأوكسجين المتوقعة والذروة التي تم قياسها من النطاقات الثلاثة للجهد المدرك؛ أي من (٩-١٣)،(٩-١٥)،(٩-١٧) عندما تم استنتاجها وتقديرها لمقدار الجهد المدرك (٢٠) خلال كل من اختباري التمرين الموجه إدراكيا. ومع ذلك فقد أعطيت الاختبارات الثابتة للتمرين الموجه إدراكياً توقعاً أكثر دقة لذروة استهلاك الأوكسجين.

دراسة (2010) Sagawa, et al. هدفت إلى التأكد فيما إذا كانت الكتلة الإضافية ضمن الكرسي ذي العجلات فوق المستوى الضروري والمهم، وخلال المهام اليومية، سوف تؤدي إلى زيادة في المقاييس الفسيولوجية، وزيادة في درجات الجهد المدرك ونقصان في

الأداء.واشتملت على عينة مكونة من ٢١ متطوعاً، ٨ رجال ممن لديهم إصابات في العمود الفقري متوسط أعمارهم ٣٤ سنة ضمن الفئة العمرية (١٩ – ٥٦ سنه) بالإضافة إلى ١٣ شخصاً من القادرين جسدياً (١١ رجل، وامرأتان) متوسط أعمارهم ٢٤ سنة ضمن الفئة العمرية من (١٨ –٣٧). وتبين من خلال النتائج أنه بالنسبة للاختبارات جميعها لم يكن هنالك تأثير كبير للكتلة لكلتا المجموعتين بالنسبة لصرف الطاقة، معدل نبض القلب والأداء. بالإضافة إلى ذلك، وبالنسبة للاختبارات جميعها، لم يكن هنالك تأثير كبير للكتلة للمجموعة التي تعاني من إصابات العمود الفقري بالنسبة للجهد المدرك التناظري البصري. مع ذلك بالنسبة للمجموعة القادرين جسدياً كان للكتلة التي تم إضافتها تأثيراً كبيراً على الجهد المدرك التناظري البصري. وذلك في الاختبار المتعلق بتقنية التوقف، ثم التحرك من جديد.

دراسة Rolgar, et al. (2010) هدفت التعرف إلى تأثير شدة التمرين الهوائية على مكونات نموذج متمايز للجهد المدرك عند النساء الشابات اللواتي يقمن بتمارين تتضمن رفع الأثقال بالإضافة إلى التمارين الهوائية. إذ اشتملت الدراسة على عينة قوامها ١٩ أمراه ممن تتراوح أعمارهن بين (١٨ –٢٥) سنة من النساء المدربات وكذلك على عينة أخرى اشتملت على ٢٢ أمراه متدربة، وأظهرت النتائج عدم وجود فروق كبيرة بين المجموعتين في درجات الجهد المدرك للجسم كله وللأرجل والصدر خلال اختبار جهاز الركض،ومع ذلك بالنسبة لتمرين الدراجة فقد أظهرت النتائج بأن درجات الجهد المدرك للأرجل كان مرتفعاً ضمن شدد التمرين جميعها، وذلك مقارنة مع الجسم ككل والصدر بالنسبة للأفراد المدربين،ولقد أشارت الاستجابات في نقطة الاستراحة ضمن تمرين الدراجة بأن درجات الجهد المدرك للأرجل كان مرتفعاً بشكل أكبر مقارنة مع الجسم ككل والصدر بالنسبة للأفراد المتدربين ولا ينطبق هذا الحال على المجموعة الأخرى، ولم تتم ملاحظة السيطرة والبروز ضمن شدة تساوي نقطة الاستراحة التنفسية خلال تمرين جهاز الركض في كلتا المجموعتين، ولقد تمت ملاحظة ذلك فقط خلال تمرين الدراجة، ولكن لم يحدث هذا في تمرين جهاز الركض.

دراسة Coquart, et al. (2010) هدفت إلى تطوير أسلوب بسيط مقنع وغير مباشر لتوقع ذروة استهلاك الأوكسجين من خلال الاختبارات التمرينية المتدرجة عند النساء السمينات. واشتملت على عينة مكونه من ٣٠ امرأة سمينة بأداء اختبارات التمارين المتدرجة وذلك إلى حين الوصول إلى درجة التعب الاختياري، ولقد تم قياس استهلاك الأوكسجين والقوة عند التقييم (١٥) للجهد المدرك خلال اختبار التمرين المتدرج،وبعد أن تم تقييم العلاقات بين ذروة استهلاك الأوكسجين ودرجات الجهد المدرك عند النقطة (١٥) وتم إعطاء المعلومات المرتبطة بالعمر،

الطول والوزن وذلك لإجراء تحليل الانحدار المتعدد باعتبار ذروة استهلاك الأوكسجين غير مستقل. وتشير هذه الدراسة إلى أن العمر ودرجات الجهد المدرك عند النقطة (١٥) اللذين تم استخرجهما خلال اختبار التمرين المتدرج يعطيان توقعاً معقولاً ودقيقاً لأقصى استهلاك الأوكسجين عند النساء السمينات.

دراسة Al-Rahamneh, et al. (2010) هدفت إلى تقييم الاستفادة من تقدير درجات الجهد المدرك وذلك لتوقع الاستهلاك الأقصى للأوكسجين خلال قياس حركة الذراع عند المشاركين السليمين جسدياً والمشاركين الذين يعانون من شلل الأطفال، واشتملت على عينة مكونه من (١٦) مشاركاً من القادرين جسدياً و(١٥) مشاركاً من المصابين بشلل الأطفال، أظهرت النتائج بالنسبة للمشاركين السليمين جسدياً، عدم وجود فروق كبيرة بين الذروة المتوقعة والذروة التي تم قياسها فيما يتعلق باستهلاك الأوكسجين ضمن النطاقات الثلاث لتقييم الجهد المدرك (عند درجات الجهد المدرك (١٣)،(١٥)،(١٧)) وبالنسبة للمشاركين الذين يعانون من وجود شلل الأطفال، فقد كانت ذروة الاستهلاك المتوقعة للأوكسجين من درجات الجهد المدرك عن المقدار (١٣) أكبر من تلك التي يتم قياسها عند الاستهلاك الأقصى للأوكسجين ($P<0.05$). ولقد كانت (٩٥%) من حدود التوافق عند المشاركين السليمين جسدياً بالنسبة لدرجات الجهد المدرك (١٣،١٥،١٧) اقل من تلك التي تم رصدها عن المشاركين الذين يعانون من شلل الأطفال.

وفي دراسة Guidetti, et al. (2011) هدفت إلى تحري فيما إذا كانت الترجمة للركائز اللفظية من اللغة الانجليزية إلى اللغة الإيطالية تؤثر في صدق وصحة وفاعلية مقياس اومني للجهد المدرك واشتملت الدراسة على ٨٢ شخصاً من الناطقين باللغة الإيطالية كلغتهم الأم، إذ قاموا بنوعين من التمارين تضمنت تمارين متدرجة في الشدة حيث تم قياس الجهد المدرك والاستجابات الفسيولوجية خلال كل مرحلة من مراحل التمرين وتوصلت الدراسة إلى وجود معامل ارتباط دال إحصائياً بين الاستجابات المدركة على مقياس اومني الصادر باللغة الإيطالية ومقدار التنفس والتهوية ومعدل ضربات القلب ونسبة تبادل الغازات استجابة مع تدرج التمرين ومن خلال هذه النتائج تشير إلى وجود معامل صدق قوي لمقياس اومني الصادر باللغة الانجليزية.

Al-Rahamneh, et al. (2011) هدفت إلى تقيم دقة توقع أعلى استهلاك للأوكسجين من اختبار التمرين المتدرج واختبار تمرين (ramp) وذلك خلال أداء تمرين الذراع عند الأشخاص القادرين والسليمين من الناحية الجسدية وعند الأشخاص الذين يعانون من شلل

النصف السفلي وذلك باستخدام تقييمات الجهد المدرك. المشاركون ١٣ رجلاً قادرين جسدياً المتوسط الحسابي لأعمارهم هو (٢٧.٢) و١٢ رجلاً مصابين بالشلل النصفي السفلي والمتوسط الحسابي لأعمارهم هو (٣١.١) سنة ٢٠، وأظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة خطية قوية جداً بين الجهد المدرك واستهلاك الأوكسجين واختبار تمرين(ramp) بالنسبة للأشخاص السليمين والقادرين جسدياً وكذلك الأشخاص الذين يعانون من شلل النصف السفلي، لم يكن هنالك فروق كبيرة بين الاستهلاك الأقصى المتوقع والمقاس للأوكسجين من خلال درجات الجهد المدرك قبل وعند ١٣و١٥و١٧ خلال اختبار التمرين المتدرج بالنسبة للأشخاص الذين يعانون من الشلل النصفي السفلي. بالنسبة للأشخاص القادرين والسليمين جسدياً لم يكن هنالك فرق كبير بين الاستهلاك الأقصى المتوقع والمقاس للأوكسجين من خلال درجات الجهد المدرك قبل الجهد المدرك للمرحلة (١٥) و(١٧) خلال اختبار تمرين ramp.

دراسة Dabayebeh (2011) هدفت إلى ترجمة مقياس تحديد شدة الجهد البدني المدرك (OMNI Scale) والتحقق من مناسبته لقياس الجهد المدرك عند الأطفال في الثقافة العربية الأردنية حيث تم تطبيق هذه الدراسة على مجموعة من الأطفال الأصحاء مكونه من ٢٦ ذكراً و٢٦ أنثى، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي للارتباط (correlation) وتحليل الانحدار الخطي إشارة إلى وجود ارتباط بين المتغيرين (النبض والجهد المدرك) ولمؤشرات الجهد المدرك جميعها (الجسم ككل، والرجلين، والصدر) للذكور والإناث $p<0.01$ كما أشارت نتائج تحليل التباين الأحادي الخاص بقياس دلالة الفروق بين (RPE–OMNI) في المراحل المختلفة بين أنواع (RPE–C, RPR– O, RPE–L) إلى قدرة المقياس على التفرقة بين الجهد المدرك الخاص بالجسم ككل وبالرجلين والصدر وحسب الشدة الفسيولوجية \ المكانيكية (25, 50, 75. 100واط) $p<0.01$. وأسفرت النتائج عن مناسبة وقدرة المعيار الذي تم ترجمته للغة العربية على قياس الجهد المدرك العام والجهد المدرك الخاص للرجلين والصدر للنشاطات الرياضية المرتبطة بالدراجة الهوائية عند الأطفال الأردنيين.

دراسة Barkley & Roemmich (2011) هدفت إلى التحقق من الصدق التزامني لمقياس CALERالمتعلق بقياس RPE عند تمرين الأطفال سواء كان أقل من أو أكثر من العتبة الإرادية (>VT,<VT) وذلك خلال أيام منفصلة. واشتملت على عينة مكونه من ٣٢ طفلاً، وتبين من خلال النتائج ازدياد معدل نبض القلب والجهد المدرك ليصبح فوق معدل العتبة، لقد أظهرت نتائج تحليل التباين الأحادي وجود علاقة وسطية بين معدل نبض القلب ودرجات الجهد المدرك، ولقد أظهر انحدار النموذج متعدد المستويات بان نتائج الجهد المدرك قد ارتبطت

إيجابياً مع معدل نبض القلب. إن الجهد المدرك الذي تم تقييمه خلال أيام منفصلة قد ازداد مع ازدياد شدة التمرين وارتبط مع معدل نبض القلب، مع ذلك فإن العلاقات بين الجهد المدرك ومعدل نبض القلب تعد أقل مقارنة مع البحث الذي استخدم اختبارات التي ازدادت بشكل تدريجي من حيث الشدة ضمن الجلسة نفسها.

دراسة Dabayebeh (2012) هدفت هذه الدراسة إلى تطبيق المقياس العالمي (OMNI– Resistance) لتحديد شدة تمارين المقاومة بشكل ذاتي وحسب الشعور بشدة التمرين وليتم استخدامه خلال محاضرات وبرامج اللياقة البدنية وباللغة العربية، وتطبيق هذا المعيار من الناحية الفسيولوجية والجسمية تمت على عينة الدراسة المكونة من ٢٥ طالبة من كلية علوم الرياضة، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي الارتباط والانحدار الخطي بين شدة التمرين (نسبة الوزن المحمول،1RM%) والجهد المقدر ذاتياً كانت دالة إحصائيا ($p<0.01$).وأظهرت نتائج تحليل التباين للقياسات المتكررة أشارت إلى أن هنالك اختلافاً في تقدير الشدة الذاتية بناءا على المقياس بين الأحمال الثلاثة (25%, 50%,70% of 1RM) وللأجهزة والمجموعات العضلية جميعها ($p<0.01$) وتبين أيضاً أن مصدر الشعور بشدة التمرين للعضلة العاملة كان أكبر من الشعور بالشدة للجسم ككل وفي التمارين جميعها ($p<0.05$) وتوصلت الدراسة إلى مصداقية المقياس الذاتي باللغة العربية ودقته في تحديد شدة الحمل بشكل صحيح من قبل المتدرب وكذلك قدرته على تحديد مصدر الجهد وصلاحية استخدامه خلال محاضرات وبرامج اللياقة البدنية والبحث العلمي.

دراسة Nakkanung, et al. (2012) هدفت إلى التحقق من صحة وصدق الترجمة لمقياس OMNI للكبار باللغة التايلندية وذلك من أجل قياس الجهد المدرك عند الكبار السليمين من الذكور والإناث. إذ قام (١٧) من الذكور و(١٧) من الإناث الأصحاء الذين تراوحت أعمارهم (١٨–٢٥) سنة بإجراء اختبار قياس الجهد العضلي متزايد الشدة على الدراجة الهوائية الثابتة إذ تمت دراسة المتغيرات التالية: نبض القلب، واستهلاك الأوكسجين، ونسبة تبادل الغازات، والتهوية الرئوية، ودرجات الجهد المدرك على مقياس OMNI للجسم ككل والأرجل والصدر، وأظهرت النتائج وجود علاقات ارتباطية بين درجات الجهد المدرك وكل من نبض القلب واستهلاك الأوكسجين والتهوية الرئوية . إذ تبين من خلال النتائج أن النسخة التايلندية من مقياس OMNI للجهد المدرك للكبار أثبتت دقة وصدق متزامن بدرجة عالية حيث يمكن استخدام المقياس من قبل الذكور والإناث البالغين من أصول تايلندية ويعد وسيلة فعالة ودقيقة لقياس الادراك المرتبط بالجهد.

دراسة (2012) Dabayebeh. et al. هدفت إلى التحقق من الصدق والقدرة التطبيقية للمقياس الخاص بتحديد شدة التمرين الهوائي من خلال استخدام الشعور بمستوى إدراك الجهد (بالاعتماد على المقياس العالمي (OMNI) الخاص بذلك)(Production Paradigm) وباللغة العربية، وتكونت عينة الدراسة من ١٠ ذكور أصحاء وأظهرت نتائج تحليل الانحدار الخطي وجود ارتباط بين الشعور بشدة التمرين الذاتية وشدة التمرينات الفسيولوجية والميكانيكية وأيضاً وجود اختلافات بين الشدة المنخفضة والمتوسطة والعالية واستنتجت الدراسة بأن المقياس صادق وقادر على تحديد شدة التمارين الرياضية والهوائية بشكل ذاتي من قبل المشارك، وبشكل دقيق علمياً وسهل عملياً سواء في اختبارات اللياقة البدنية أو في كتابة البرامج الرياضية بشكل عام ومراقبة شدة التمرين بشكل خاص.

دراسة (2013) Paulson, et al. هدفت إلى استخدام التقييم التمايزي للجهد المدرك للتقييم الذاتي لدفع كرسي العجلات عند المستخدمين المبتدئين. واشتملت على عينة عددها ١٨ فرداً من الأشخاص القادرين جسدياً الأصحاء لم يسبق لهم استخدموا العربة ذات العجلات. وتبين من خلال النتائج أنه لا توجد هنالك فروق في الاستجابات الفسيولوجية ضمن المحاولات ذات الشدة المتوسطة المفروضة والمنظم فيما يتعلق بالجهد المدرك في المجموعة المحيطة، في حين أن هنالك نقصاً كبيراً في إنتاج الاستهلاك الأوكسجيني، تركيز لاكتات الدم ضمن المجموعة المتعلقة بالجهد المدرك للجسم ككل، وعلى النقيض كان هنالك زيادة كبيرة في المجموعة الأخرى المحيطة ضمن الشدة التمرينية المنخفضة، في حين أنه لم يكن هنالك فروق بين المتغيرات جميعها خلال محاولات الشدة المنخفضة المفروضة والمحاولات المنظمة لتقييم الجهد المدرك ضمن المجموعة التي بالجسم ككل.

دراسة (2013) Romano, et al. هدفت إلى معرفة التأثير الحاد لترتيب تمارين المقاومة على عدد التكرارات المرتبطة بالفشل والتقييمات المتعلقة بدرجات الجهد المدرك. واشتملت على عينة مكونه من ٣٠ ذكراً متوسط أعمارهم ١٤.٤٦ سنة ممن ليس لديهم خبره سابقة في تدريبات المقاومة، وأظهرت نتائج التحليل وجود فروق كبيرة في عدد التكرارات المرتبطة بالفشل في كلتا المجموعتين، ولكن ليس في تقييم درجات الجهد المدرك. ولقد أظهرت الاختبارات البعدية وجود تراجعات في عدد التكرارات من التمرين الأول وحتى التمارين المتبقية في كلتا التتابعين مع ذلك فإن المقارنات المزدوجة لم تشر إلى وجود فروق كبيرة بين التمارين نفسها التي تم أداءها ضمن تتابعين مختلفين.

دراسة (2013) Paulson, **et al.** هدفت للتعرف إلى استخدام التقييم الذاتي لدرجات الجهد المدرك أداة لتنظيم شدة تمارين دفع الكرسي المتحرك عند الأفراد الذين يعانون من الشلل الرباعي. واشتملت على عينة مكونه من ٨ أشخاص مصابين بالشلل الرباعي،وأظهرت النتائج عدم وجود فروق بين متوسط استهلاك الأوكسجين،معدل نبض القلب، وتركيز لاكتيت الدم، السرعة وإنتاج الطاقة بين كل من التجربتين المفروضة والمنظمة ذاتياً أن التداخل الكبير لبيانات إنتاج القوة قد مثل توجها للزيادة في إنتاج القوة في الدقيقة العاشرة وحتى نهاية التمرين ضمن الحالة المرتبطة بالتنظيم الذاتي مع ذلك لم يكشف التحليل البعدي عن الفروقات في إنتاج الطاقة خلال وقت الاختبار. وتم استنتاج بأن تقييم درجات الجهد المدرك يمكن أن يكون أداة فعالة للتنظيم الذاتي لتمارين دفع الكرسي المتحرك عند مجموعة من المشاركين المتدربين المصابين بالشلل الرباعي الذين لديهم خبرة في دفع الكرسي المتحرك.

دراسة (2013) Dabayebeh هدفت هذه الدراسة إلى تطبيق المقياس العالمي (OMNI– Resistance) لتحديد شدة تمارين المقاومة بشكل ذاتي وحسب الشعور بشدة التمرين وليتم استخدامه خلال محاضرات وبرامج اللياقة البدنية وباللغة العربية. وتطبيق هذا المعيار من الناحية الفسيولوجية والجسمية تمت على عينة الدراسة المكونة من ٢٥ طالباً من كلية علوم الرياضة، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي للانحدار الخطي بين شدة التمرين (نسبة الوزن المحمول 1RM of%)(والجهد المقدر ذاتياً كانت دالة إحصائياً ($P<0.01$)، وأظهرت نتائج تحليل التباين للقياسات المتكررة إشارة إلى أن هنالك اختلافاً في تقدير (OMNI– Resistance) بين الأحمال الثلاثة (25%, 50%,70% of 1RM) وللأجهزة جميعها (للمجموعات العضلية) ($p<0.01$)، وظهرت نتائج مشابهة تم الحصول عليها عند تحليل الاختلاف في تحديد مصدر الشعور بشدة التمرين بين الجسم ككل والعضلة العاملة في كل تمرين،نتائج هذه الدراسة تشير إلى قدرة ومصداقية مقياس (OMNI– Resistance) باللغة العربية ودقته في تحديد شدة الحمل بشكل ذاتي من قبل المتدرب وصلاحية استخدامه خلال محاضرات وبرامج اللياقة البدنية

دراسة (2013) Belanger, et al. هدفت التعرف إلى قدرة الأطفال السمينين على إدراك الجهد الأقصى والجهد غير الأقصى، واشتملت على عينة قوامها (٢١) طفلاً سميناً تتراوح أعمارهم ١٠ – ١٧ سنة، إذ قاموا بإكمال اختبارات للياقة قصوى وغير قصوى متعلقة بالقلب والجهاز التنفسي وذلك ضمن مرحلتين منفصلتين، ولقد تم قياس استهلاك الأوكسجين والجهد المدرك الكلي ضمن اختباري اللياقة وضمن الأعباء العملية المقارنة، وتم تقييم الجهد

المدرك بشكل أكبر ضمن اختبار اللياقة غير القصوى المتعلقة بالقلب والجهاز التنفسي وذلك مع اختبار اللياقة القصوى، ولقد كان اختبار اللياقة غير القصوى أطول بكثير من الاختبار الأقصى للياقة البدنية (١٤:١٢ دقيقة) للياقة غير القصوى، و(١٢:٤٨ دقيقة) للياقة القصوى حيث (P<0.001) وأشارت البيانات بأنه عند الشدة النسبية نفسها، فإنه يكون لدى الأطفال السمينين جهد مدرك أعلى نسبياً خلال اختبارات اللياقة غير القصوى أكثر من اختبارات اللياقة القصوى أن الجهد المدرك ضمن العينة التي تحتوي أطفالا وشباباً سمينين قد تتأثر بمدة الاختبار وتصميم البرنامج.

دراسة (2014) Huebner, et al. هدفت إلى دراسة النماذج التي تصف العلاقات الوظيفية بين درجات الجهد المدرك والقدرة على العمل لدى الأطفال والمراهقين، ومقارنة النماذج المختلفة ومدى مناسبتها لمسارات الأفراد وأيضاً تقييم الجدوى من هذه المسارات. واشتملت الدراسة على ٧٩ طفلاً، وأظهرت النتائج تطور تعب الأرجل بشكل سريع عند بعض الأطفال في حين كان هنالك تقييمات متزايدة لدرجات جهد الأرجل عند ازدياد العمل. إن النماذج المرتبطة بمسارات الأفراد الذين حصلوا على أخطاء جذرية تربيعية بسيطة قد تضمنت التأخير أو ارتبطت بنموذج تأخير القوة مقارنة مع الأداء البسيط للقوة. لقد كان متوسط التأخير بنسبة ٤٠% من أقصى قدرة للعمل ضمن النموذج التربيعي في حين أن الوسيط التربيعي كان ١.٠٣ وضمن النموذج المرتبط بتأخير القوة. ولقد تم تحديد ٩ مجموعات تظهر الأنماط الخطية أو التربيعية مع التأخير أو دون التأخير ولم تقتصر العضوية ضمن المجموعة على العمر أو الجنس أو التشخيص.

دراسة (2014) Goosey-Tolfrey, et al. هدفت التعرف إلى التحقق من مصداقية توقع ذروة استهلاك الأوكسجين من خلال التقييمات المتمايزة لدرجات الجهد المدرك التي يتم الحصول عليها خلال الدفع النسبي للكراسي المتحركة. إذ قامت مجموعات من صفوة رياضيي الكراسي المتحركة من الذكور بأداء اختبار تمرين السرعة المتزايدة تدريجياً الذي تبعة تمرين متدرج لحد الوصول إلى درجة التعب (اختبار الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين)،النتائج لم يكن هنالك فروق كبيرة ضمن المجموعات وذلك من حيث المتوسط الذي تم قياسه لأقصى استهلاك الأوكسجين، إذ كان الوسط الحسابي للمجموعات (١.٥٠، ٢.٧٤، ٣.٧٥) للمجموعة المصابة بالشلل الرباعي، والمجموعة المصابة بالشلل النصفي السفلي، والمجموعة الثالثة التي تخلو من إصابات الحبل الشوكي على التوالي، ولقد كانت القيمة المتوقعة لذروة استهلاك الأوكسجين استخدام معدل نبض القلب أو التقييمات المتمايزة لدرجات الجهد

المدرك لأي مجموعة (P>0.05) مع ذلك فان معاملات التباين بين الذروة المتوقعة والذروة التي تم قياسها لاستهلاك الأوكسجين باستخدام معدل نبض القلب أظهرت تبايناً مرتفعاً للمجموعات جميعها (١٤.٣%، ١٥.٩%، ٩.٧%) على التوالي. ولقد تراوح الخطأ النموذجي من (٠.١٤ – ٠.٦٨) ولقد كان معامل التباين بين الذروة التي تم قياسها وتوقعها لاستهلاك الأوكسجين (١١.١% > بالنسبة لمجموعة الشلل الرباعي، ٧.٥% > بالنسبة للشلل النصفي ٢٠.٢% > بالنسبة للمجموعة التي لا تعاني من إصابات في العمود الفقري).

التعليق على الدراسات السابقة:

يتضح من العرض السابق للدراسات والبحوث السابقة التي أمكن الوصول إليها أنها قد اهتمت بدراسة أثر استخدام تقييمات الجهد المدرك في تحديد شدة التمرين للعديد من العينات والفئات المختلفة، مثل: الأطفال والبالغين من الذكور والإناث وأيضاً لذوي الإعاقات الحركية والمصابين بأمراض القلب والأشخاص الذين يعانون من آلام أسفل الظهر، وأيضاً منها ما استخدم مقاييس الجهد المدرك لتحديد وتنظيم شدة التدريب، ومنها ما استخدمه في المجال التأهيلي، ومنها ما استخدمت مقاييس الجهد المدرك في توقع استهلاك الأوكسجين، ومنها ما قامت بربط تقييمات الجهد المدرك مع متغيرات فسيولوجية متعددة، ومنها ما قام بالتحقق من المصداقية البنائية والقياسية للمقاييس العالمية المستخدمة، ومنها ما قام بالتحقق من صحة الترجمة والمصداقية القياسية.

أولاً: الأهداف

تبين من خلال الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة أنها تنوعت في الأهداف التي سعت إلى تحقيقها حيث تبين أن هنالك عدداً من هذه الدراسات كان أهدافها التحقق من المصداقية البنائية، مثل: دراسات (Robertson, et al., 2003)، (Robertson, et al., 2005)، (Parfitt, et al., 2007)، (Yelling, et al., 2002)، (Robertson, et al., 2004)، (Krause, 2010)، (Al-Rahamneh, et al., 2010)، (Barkley & Roemmich, 2011)، (Callagher, 2007)، (MAYS, 2009)، (Goosey-Tolfrey, et al., 2009)، (Robertson, et al., 2004)، (Karavatas & Tavakol, 2005).

منها ما هدف للتحقق من صحة الترجمة والمصداقية البنائية والقياسية، مثل: دراسات (Dabayebeh. et al, 2012)، (Dabayebeh, 2013)، (Dabayebeh, 2013)، (Dabayebeh, 2011)، (Guidetti, et al., 2011)، (Nakkanung et. al, 2012)، (Leung et al, 2002)، (Suminski RR et al, 2008)، (Karavatas & Tavakol, 2005).

منها ما هدف إلى استخدام تقييمات الجهد المدرك في توقع استهلاك الأوكسجين، مثل: دراسة (Al-Rahamneh, et al., 2011)، (Al-Rahamneh, et al., 2010)، (Al-Rahamneh, et al., 2010)، (Al-Rahamneh, et al., 2010)، (Goosey-Tolfrey, et al., 2014)، (Coquart, et al., 2010).

منها ما هدف إلى استخدام مقاييس الجهد المدرك في تحديد وتنظيم شدة التدريب، مثل: دراسة (Dabayebeh. et al, 2012)، (Dabayebeh, 2013)، (Dabayebeh, 2013)، (Dabayebeh, 2011)، (karen, et al., 2003)، (Belanger, et al., 2013)، (Stanish & Aucoin, 2007)، (Robbins, et al., 2004)، (Huebner, et al., 2014)، (Paulson, et al., 2013)، (Romano, et al., 2013)، (Goosey-Tolfrey, et al., 2009)، (Lima, et al., 2006)، (Al-Rahamneh, 2010)، (Callagher, 2007)، (Schafer, 2005).

منها ما هدف إلى استخدام مقاييس الجهد المدرك في المجال التأهيلي وتشخيص الأمراض والإصابات، مثل: دراسات (Lewis, et al., 2007)، (Sagawa, et al., 2010)، (Goosey-Tolfrey, et al., 2009)، (Morrison, et al., 2008)، (Krause, 2010)، (Al-Rahamneh, et al., 2010)، (Al-Rahamneh, et al., 2010)، (Goosey-Tolfrey, et al., 2014).

ثانياً: العينات التي تم إجراء اختبارات وتجارب الدراسات عليها.

تبين من خلال الاطلاع على الدراسات والأبحاث السابقة أنها اشتملت على عينات مختلفة كالأطفال والبالغين وذوي الإعاقات الحركية، والمصابين ببعض الأمراض المزمنة، والمصابين ببعض الإصابات.

الدراسات التي كانت عيناتها أطفال كدراسة (Dabayebeh, 2011)، (Robertson, et al., 2005)، (Belanger, et al., 2013)، (Yelling, et al., 2002)، (Barkley & Roemmich, 2011)، (Romano, et al., 2013)، (Huebner, et al., 2014)، (Robertson, et al., 2004)، (Robbins, et al., 2004)، (Parfitt, et al., 2007).

الدراسات التي كانت عيناتها أشخاص أصحاء بالغين من الذكور والإناث (Dabayebeh. et al, 2012)، (Dabayebeh, 2013)، (Dabayebeh, 2013)، (Coquart, et al., 2010)، (Stanish & Aucoin, 2007)، (Karavatas & Tavakol, 2005)، (Robertson, et al., 2004)، (Rolgar, et al., 2010)، (Lewis, et al., 2007)، (Morrison, et al., 2008)، (Mays, 2009)، (Callagher, 2007)، (Krause, 2010)، (Robertson, et al., 2004)، (Schafer, 2005)، (Robertson, et al., 2003).

الدراسات التي كانت عيناتها من ذوي الإعاقات الحركية والمرضى (AL-Rahamneh & Eston, 2010)، (Al-Rahamneh, et al., 2011)،(Al-Rahamneh, et al., 2010)، (Al-Rahamneh, et al., 2010)،Al-Rahamneh, et al., (2010)، (Al-Rahamneh, 2010)، (Morrison, et al., 2008)، (Goosey-Tolfrey, et al., 2009)، (Paulson, et al., 2013)، (Sagawa, et al., 2010)، (Lewis, et al., 2007)، (Paulson, et al., 2013)، (Goosey-Tolfrey, et al., 2014)، (Stanish & Aucoin, 2007)، (Dawes, et al.,2005)، (Karen, et al., 2003).

ثالثاً: المتغيرات: أجمعت جميع الدراسات التي تم دراستها على دراسات المتغيرات التالية: كمؤشرات لشدة التمرين الفسيولوجية معدل ضربات القلب، ومعدل استهلاك الأوكسجين، ومعدل لاكتيت الدم، ومصادر الإدراك لشدة التمرين كمؤشر لشدة التمرين الإدراكية (الأرجل، والصدر أو التنفس، والجسم ككل، والذراعين)

رابعاً: المنهج المستخدم: تبين من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة بان الدراسات جميعها أجمعت على استخدام المنهج الوصفي.

خامساً: الإحصاء المستخدم: استخدمت الدراسات السابقة التي تم الرجوع إليها الوسائل الإحصائية التالية لمعالجة البيانات الخام (المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية، تحليل التباين الأحادي، تحليل التباين ذو القياسات المتكررة، تحليل الانحدار الخطي، معامل ارتباط بيرسون، اختبار ت)

واستناداً إلى ما تم عرضة من الدراسات السابقة يمكن استخلاص النتائج التالية:

١. أجمعت الدراسات السابقة على معرفة أهمية استخدام مقاييس الشدة المدركة في تحديد وتنظيم شدة التمرين الفسيولوجية والإدراكية والأدائية في العديد من الأنشطة والفعاليات كرفع الأثقال، والجري، الدراجة الهوائية الثابتة، السباحة، دفع الكرسي المتحرك، البدالة

اليدوية، وللعديد من الأفراد سواء كانوا أطفال، أو بالغين ذكوراً وإناثا، أو ذوي الإعاقات الحركية، أو الأشخاص المصابين ببعض الأمراض المزمنة، أو المتعرضين للإصابات من جراء الحوادث.

٢. اتفقت العديد من الدراسات في تناول المتغيرات التالية: (معدل ضربات القلب, استهلاك الأوكسجين، توقع استهلاك الأوكسجين، معدل لاكتيت الدم، المؤشر الإدراكي (الجسم ككل، الصدر أو التنفس، الذراعين، الأرجل)).

٣. استفاد الباحث من مجموع هذه الدراسات كاملة في ما يلي:

- بناء الإطار النظري وتحديد وفهم أعمق لمشكلة الدراسة.
- صياغة أهداف الدراسة وأسئلتها.
- معرفة طرائق القياس والأدوات اللازمة لاختبارات الدراسة.
- اختيار المنهجية الملائمة لأهداف الدراسة, والأساليب الإحصائية المناسبة للإجابة عن أسئلة الدراسة.

مميزات الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة

ويرى الباحث أن أهم ما يميز دراسته عن الدراسات السابقة أنها:

١. عملت على بناء أول مقياس (في حدود علم الباحث) باستخدام الركائز اللفظية الخاصة باللغة العربية وتم التحقق من مصداقيته في البيئة العربية.

٢. كما أنها تختلف عن دراسات السابقة أيضا بالطريقة والإجراءات التي تم فيها بناء المقياس وجمع البيانات الخاصة في الدراسة وذلك من خلال إجراء اختبار الحد الأعلى للاستهلاك الأوكسجين (VO2Peak) ثم تحديد مستويات الشدة التالية: (٢٥% Watt Peak ، ٥٠% Watt Peak، ٧٥ % Watt Peak، ١٠٠% Watt Peak).من الحد الأعلى وتطبيقها لجمع البيانات الرئيسة للدراسة.

٣. كما وتختلف هذه الدراسة عن الدراسات السابقة بأنها هدفت للتحقق من المصداقية البنائية والقياسية للمقياس الجديد لفئات عمرية مختلفة.

الفصل الثالث

إجراءات الدراسة ومنهجيتها

منهج الدراسة

استخدمت هذه الدراسة المنهج الوصفي، وذلك لمناسبته لطبيعتها إذ تم استخدام المنهج الوصفي في بناء المقياس وفي التحقق من المصداقية الفسيولوجية له.

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع الأشخاص الممارسين للأنشطة البدنية في الأردن.

عينة الدراسة

تكّونت عينة الدراسة من قسمين:

أ- العينة التي تم بناء المقياس من خلال استجاباتها ومشاهداتها كما هو موضح في الجدول(٥).

جدول (٥): قيم الإحصاء الوصفي لمتغير العمر لعينة بناء المقياس (ن = ٥٠٠).

المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
العمر (سنة)	١٨.٧٤	٥.١٨٨

ب- العينة التي تم تطبيق المقياس عليهم بغية التحقق من صدقه وفاعليته وكفاءته والبالغ عددها ٦٠ شخصاً من الذكور الأصحاء، تمّ تقسيمها إلى فئتين عمريتين وهي على النحو الآتي:

١- فئة الأطفال من ١٢سنة ولغاية ١٥ سنة والجداول الآتية تبين قيم بيانات توصيف عينة الدراسة من الأطفال والجدول رقم (٦) يوضح توصيف العينة.

جدول(٦): قيم الإحصاء الوصفي لبعض المتغيرات الأساسية لعينة الأطفال (ن =٣٠)

المتغيرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
العمر (سنة)	١٣.٨٦	٠.٥٥
الطول (سم)	١٦٤	٧.٠٠
الوزن (كغم)	٥٠.٠٧	٨.٦٧
الحد الأعلى للنبض (نبضة/دقيقة)	١٩٥	٤.٢٩
استهلاك الأوكسجين (لتر/دقيقة)	٢.٨٣	٠.٢٩
الحد الأعلى لتركيز حامض اللاكتيت (مل مول/لتر)	١٢.٤٨	١.٤٤
نبض الراحة (نبضة/دقيقة)	٧٦.٨٠	٤.٩٤

٢- فئة البالغين من ١٨ سنة ولغاية ٣٠سنة والجداول الآتية تبين قيم بيانـــات توصـــيف عينـــة الدراسة من البالغين والجدول رقم (٧) يوضح توصيف العينة.

جدول(٧): قيم الإحصاء الوصفي لبعض المتغيرات الأساسية لعينة البالغين (ن=٣٠)

المتغيرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
العمر (سنة)	١٩.٩٣	١.٧٨
الطول (سم)	١٧٥	٦.٠٠
الوزن (كغم)	٦٤.٨٣	١٢.٥٤
الحد الأعلى لتركيز حامض اللاكتيت (مل مول/لتر)	١٢.٢٦	٢.٩١
الحد الأعلى لاستهلاك الأوكسجين (لتر/دقيقة)	٣.٠٦	٠.٤١
الحد الأعلى للنبض (نبضة /دقيقة)	١٩٠	٥.٠٦
نبض الراحة (نبضة/دقيقة)	٧٦	٥

متغيرات الدراسة

أولاً: المتغيرات المستقلة

شدة التمرين الميكانيكية (الأدائية) ،المقاومة في الواط على الدراجة الهوائية الثابتة وعلى مستويات مختلفة من الشدة (٢٥% Watt Peak ، ٥٠% Watt Peak، ٧٥ % Watt Peak، ١٠٠% Watt Peak).

ثانياً: المتغيرات التابعة

- الاستجابات الإدراكية: شدة الجهد البدني المدركة بناءً على المقيـــاس الجديـــد وحســـب المنطقة التشريحية (الرجلين، الصدر، الجسم ككل، الذراعين).
- الاستجابات الإدراكية باستخدام مقياس اومني (OMNI).
- الاستجابات الفسيولوجية: عدد نبضات القلب، استهلاك الأكسجين، لاكتيت الدم.

أداة الدراسة

أدوات جمع بيانات الدراسة:

استخدم الباحث مجموعة من الأدوات بغية جمع البيانات المرتبطة في الدراسة وهي علـــى النحو الآتي:

١. المقياس المقترح الذي تم بناؤه لتقييم شدة الجهد البدني المدرك شكل (٦).

٢. جهاز تحليل الغازات لاستخراج الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، نوع (Vesta O_2 Lab)، V_{O2}_LAB Mixing Chamber، USA.

٣. جهـــاز فحـــص لاكتيـــت الـــدم. (Lactate Scout+ made in Cortex Leipzig Germany)

٤. جهاز قياس نبض القلب أثناء العمل نوع (Polar, Heart rate monitor, Finland).

٥. شريط قياس الطول.

٦. جهاز قياس الوزن (Seca 762 Vogel & Halke Germany) .

٧. الدراجة الهوائية الثابتة نوع (Ergomedic 894 E MONARK).ملحق رقم (١)

صدق وثبات الأجهزة والمعدات المستخدمة في جمع البيانات:

استخدم الباحث لإجراء هذه الدراسة مجموعة من الأجهزة و الأدوات التي تتمتع بدرجات عالية من الصدق والثبات والصلاحية للقياس في المجال الرياضي، وتعد من الأجهزة المصنعة بدقة متناهية وأصبح صدق هذه الأجهزة من مسلمات القياس بالإضافة إلى الاستناد إلى بعض آراء الخبراء في هذا المجال، وأيضاً إلى إجراء المعايرة الموصى بها من الجهة الصانعة.

إجراءات الدراسة

وفيما يلي توضيح لإجراءات الدراسة الإدارية والمعملية والجدول رقم (٨) يوضح تسلسل هذه الإجراءات.

جدول(٨): يوضح تسلسل الهيكل التنظيمي لإجراءات الدراسة (بناء المقياس والاختبارات المعملية)

إجراءات بناء المقياس			الإجراءات المعملية للاختبارات على الدراجة الهوائية الثابتة			
اختيار الركائز اللفظية	اختيار الصور التعبيرية	بناء المقياس من الركائز والصور	اختبار الشدة العليا Vo2peak واحتساب مستويات الشدة النسبية (٢٥%,٥٠%,٧٥%, ١٠٠%)	اختبار الصدق المرتبط بالمحك OMNI	اختبار ثبات اداة الدراسة Test–Retest	اختبار الصدق التزامني بين القياسات الإدراكية والقياسات الفسيولوجية

خطوات بناء المقياس الجديد بناءه

أولاً: قام الباحث بالرجوع إلى الأدبيات المشابهة في موضوع الدراسة الحالية، مثل: مقياس بورغ (١٩٦٠) ومقياس بورغ المعدل (١٩٩٠) ومقياس اومني (٢٠٠٠)، واطلّع الباحث على الطريقة والخطوات التي تم بناء هذه المقاييس فيها واستفاد الباحث من هذه المراجعة

العلمية لهذه المقاييس في معرفة الأسس والمبادئ المتبعة في بنائها وتم معرفة الخطوات التي سيتبعها الباحث في بناء المقياس، وأيضاً وضع الخطوط الرئيسة للمقياس المنوي بناءه ووضع الاختلافات التي سينفرد بها المقياس الجديد عن المقاييس السابقة

ثانياً: قام البحث بوضع تصور عام للشكل الذي سيكون عليه المقياس الجديد، إذ تمثّل هذا الشكل بمقياس يتكون من ١١ درجة تبدأ من صفر وتنتهي بعشرة (٠ـــــــ ١٠) بحيث يكون لكل درجة عبارة أو جملة توافقها وأيضاً تكون هذه الدرجة مقرونة بصورة تعبيرية.

ثالثاً: تم تصوير أحد لاعبي ركوب الدراجات الهوائية في الاتحاد الأردني للدرجات حيث طلب منه ركوب الدراجة، وبدأ العمل عليها على سرعات مختلفة تمثل مستويات مختلفة من الشدة (من انعدام الجهد (الراحة) إلى أقصى جهد).

رابعاً: تم اختيار مجموعة من الصور التي تم التقاطها، وتم إدخالها على برمجة (فتوشوب) لمعالجتها وتحويلها لتصبح على شكل رسومات، وذلك من أجل استخدامها في استبانة الصور التعبيرية التي تمّ عرضها لاحقاً على أفراد عينة الدراسة ليقوموا باختيار الصور منها التي استخدمت في المقياس بعد ذلك.

خامساً: قام الباحث بتصميم نموذجين لجمع استجابات أفراد عينة الدراسة هي:

١. استبانة جمع الكلمات المقترحة المستخدمة في التعبير عن درجات المقياس، إذ اشتملت هذه الاستبانة على مسطره مدرجة من (٠ ــــــ ١٠) وطلب من الأفراد اقتراح ثلاث كلمات، أو عبارات أو جمل لكل درجة بحيث تعبر هذه الكلمات عن مقدار الجهد المبذول الذي يعتقد الفرد بأنه مناسب لهذه الدرجة من المقياس ملحق رقم(٢).
٢. استبانة الصور التوضيحية المستخدمة في التعبير عن درجات المقياس إذ احتوت هذه الاستبانة على مسطره مدرجة من (٠ ــــــ ١٠) ومجموعة من الصور التوضيحية التي تمثل شخصاً يقوم بركوب الدراجة الهوائية الثابتة بسرعات مختلفة، إذ طلب من الأفراد اختيار الصور التي تعبر عن كل درجة على المسطرة من خلال وضع رمز الصورة المناسبة لكل درجة على المسطرة بناءً على الجهد الذي يبذله هذا الفرد في الصورة التوضيحية ملحق رقم (٣).

سادساً: قام الباحث بتوزيع هذه الاستبانات على أفراد عينة الدراسة البالغ عددهم (٥٠٠) بهدف جمع استجاباتهم على هذه النماذج.

سابعاً: قام الباحث بتفريغ هذه النماذج على برمجية اكسل لمعرفة مدى شيوع كل كلمة وصورة مختارة وذلك بهدف حصر الكلمات والصور التي يتم استخدامها في المقياس والجدول الآتي يبين التكرارات والنسب المئوية للكلمات والصور التي تم استخدامها في المقياس.

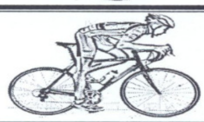
الجدول رقم(٩): يوضح الكلمات والصور التي تم اختيارها والنسب المئوية لكل كلمة وكل صورة التي تم استخدامهما في بناء المقياس المقترح. (ن = ٥٠٠)

الدرجة	العباره المختارة	التكرار	النسبة المئوية	رمز الصورة المختارة	التكرار	النسبة المئوية
٠	**لا يوجد جهد**	٨٨	%١٧.٦	B	٤٣٥	%٨٧
	راحة	٨٨	%١٧.٦			
١	**جهد بسيط جداً**	٤٧	%٩.٤	S	٢٤٥	%٤٩
٢	**سهل**	٦٤	%١٢.٨	R	١٢١	%٢٤.٢
٣	**سهل لحد ما**	٩٠	%١٨	R	٩٥	%١٩
٤	**اقل من المتوسط**	٧٧	%١٥.٤	M	٧٩	%١٥.٨
٥	**متوسط**	٨٩	%١٧.٨	M	٦٤	%١٢.٨
٦	**صعب لحد ما**	٥١	%١٠.٢	F	٧١	%١٤.٢
٧	**صعب**	٧١	%١٤.٢	I	٨٠	%١٦
٨	**صعب جداً**	٤٩	%٩.٨	E	٨٣	%١٦.٦
٩	**صعب جداً جداً**	٣٦	%٧.٢	E	١٤٩	%٢٩.٨
١٠	**أقصى جهد**	٧٠	%١٤	C	٢٦٥	%٥٣
	مرهق	٧٠	%١٤			

يظهر الجدول النسب المئوية والتكرارات لكل من الكلمات والصورة التي تم استخدامها في بناء المقياس، مثال على ذلك: أن الكلمات لا يوجد جهد وراحة هي التي تم اختيارها للدرجة صفر إذ حصلتا على نسبة مئوية ١٧.٦% بتكرار بلغ ٨٨ لكل كلمة وجاءت الصورة التي رمزها B وهي الصورة التعبيرية المختارة لهذه الشدة حيث حصلت على نسبة مئوية قدرها ٨٧% وبتكرار بلغ ٤٣٥.

ثامناً: قام الباحث بمعالجة هذه البيانات التي جمعها إحصائياً؛ لمعرفة مقدار التمايز في الكلمات والصور التي استخدمت في المقياس من خلال التكرارات والنسب المئوية جدول (٧).

تاسعاً: قام الباحث بتصميم وتشكيل المقياس بصورته النهائية التي هو عليها شكل رقم (١٦).

10	أقصى جهد / مرهِق	
9	صعب جداً جداً	
8	صعب جداً	
7	صعب	
6	صعب إلى حداً ما	
5	متوسط	
4	اقل من متوسط	
3	سهل الى حداً ما	
2	سهل	
1	جهد بسيط جداً	
0	لا يوجد جهد (راحة)	

عاشراً: قام الباحث بالتحقق من صدق المقياس من خلال الصدق المرتبط بالمحك، وتحقق أيضا من الثبات عن طريق تطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه.

الحادي عشر: قام الباحث بالتحقق من الكفاءة والفاعلية الفسيولوجية للمقياس من خلال التجربة الموضحة في إجراءات الدراسة الميدانية

إجراءات التجارب المعملية

أولاً: خطوات إجراء الدراسة (الإجراءات الميدانية) :

قام الباحث باتخاذ بعض الإجراءات التنظيمية الخاصة بإعداد الدراسة التي شملت الخطوات الآتية:

- قام الباحث بمخاطبة عمادة كلية التربية الرياضية من أجل السماح باستخدام مرافق الكلية والأجهزة والأدوات الخاصة بجمع البيانات الدراسة.
- تم التقاء الباحث بأفراد عينة الدراسة في الموعد المحدد. إذ تمّ تعريف المشاركين بإجراءات وأهمية الدراسة وأهدافها كما تم إطلاعهم على أخطار محتملة قد تنتج عن المشاركة في الدراسة ومن ثم قام المشاركون بالتوقيع على نموذج الموافقة ملحق رقم (٤) على الاشتراك في إجراء الاختبارات وإخلاء مسؤولية الباحث والجامعة من أي مكروه يحدث للمشارك في أثناء تطبيق الاختبارات.
- كما تم توضيح إجراءات الدراسة من حيث (ارتداء الملابس الخاصة، وأوقات التجمع، وساعات المغادرة).
- وتم تقسيم أفراد عينة الدراسة إلى مجموعات وذلك من أجل تطبيق اختبارات الدراسة (التجربة).

تم إجراء الدراسة لجمع البيانات على النحو الأتي:

- تم تطبيق الاختبارات بين الساعة الثانية عشر ظهراً ولغاية الساعة الرابعة عصراً.
- قام الباحث و المساعدون بأخذ المعلومات الشخصية والقياسات الجسمية (الاسم،العمر، الطول، الوزن).
- قام الباحث بتوضيح طبيعة التجربة لكل فرد من أفراد العينة وتحديد ما هو مطلوب منه عملة أثناء إجراء التجربة وكيفية القيام بهذا العمل.

قام الباحث بقراءة تعليمات استخدام مقاييس الشدة المدركة على مجموعات المشاركين في إجراء التجربة والإجابة عن الاستفسارات جميعها من قبل أفراد المجموعات.

ثانياً: اختبار الشدة العليا (Vo2 Peak)

تم إجراء اختبار متدرج الشدة للحد الأعلى (Peak) على الدراجة الهوائية الثابتة، بهدف تعليم المفحوص على استخدام المقياس حسب تعليمات (Robertson ,2004) ملحق رقم (٥). وتحديد الحد الأدنى والحد الأعلى لمفهوم الشدة المدركة، "وترسيخ وإرساء Anchoring" وتوجيه وإرشاد أفراد العينة بكيفية تطبيق الاختبار واستخدام المقياس، وتحديد وحساب الشدة الميكانيكية على المستويات التالية (٢٥% Watt Peak، ٥٠% Watt Peak، ٧٥ % Watt Peak، ١٠٠% Watt Peak).

آلية تطبيق اختبار الحد الأعلى وإرساء الشدة المدركة كما وصف من قبل (Robertson, 2004):

١- تم تحديد ارتفاع الكرسي لكل فرد على مستوى العظم الحرقفي للحوض، حيث تم تثبيت الارتفاع على استمارة تفريغ البيانات لكل فرد ليتم اعتماد هذا الارتفاع في التجربة الأساسية .

٢- يبدأ الاختبار من وزن مقداره ١كغم للبالغين بما يعادل ٦٠ واط، وأيضاً بوزن مقداره ٥٠٠ غرام للأطفال بما يعادل ٣٠ واط، بعد ذلك كان يزداد الوزن بمعدل ٥٠٠ غرام كل ٣ دقائق لكل من البالغين والأطفال .

٣- كانت سرعة الدوران ٦٠ دورة في الدقيقة.

٤- كانت مدة العمل لكل مرحلة في الاختبار ٣ دقائق.

٥- كان ينتهي الاختبار في حال عدم قدرة المفحوص بالاستمرار بالعمل (التمرين)، حيث كانت تعتمد المرحلة النهائية في حال تجاوز المفحوص زمن دقيقتين من الزمن الكلي للمرحلة، أو عند عدم قدرة المفحوص المحافظة على سرعة البداله لمدة (٢٠) ثانية متواصلة.

٦- في نهاية كل مرحلة تم اخذ قراءات الشدة المدركة لكل من(الرجلين، الصدر، الجسم، الذراعين) من خلال درجات الشدة المدركة للمقياس الجديد ، حيث كان يتم سؤال المفحوص عند مقدار إحساسه وإدراكه بالشدة التي يتعرض لها، ويقوم المفحوص بتقدير هذه الشدة بناءً على إدراكه لها من خلال أرقام درجات المقياس المقترنة بكلمات تعبر عن مقدار الشدة

٧- وأيضاً تمّ أخذ القراءات الفسيولوجية لكل من :

– نبض القلب عن طريق حزام النبض نوع (Polar) الذي يوضع على الصدر والمرتبط بساعة توضع على اليد، وتظهر عدد نبضات القلب في الدقيقة طول فترة العمل إذ يقوم الحزام بإرسال ذبذبات كهربائية للساعة الموجودة على رسغ اليد التي بدوها تقوم بترجمة هذه الذبذبات إلى أرقام تعبر عن عدد نبضات القلب .

– استهلاك الأوكسجين عن طريق جهاز تحليل غازات التنفس (هواء الزفير) نوع (Vesta O_2 Lab)،V_{O2}_LAB Mxing Chamber،USA. إذ إن هذا الجهاز يكون معرف لدية نسبة غاز الأوكسجين في الغلاف الجوي مسبقاً وبناءاً على هذه النسبة يتم تحديد نسب الاستهلاك للأوكسجين في هواء الزفير لكل عملية تنفس يقوم بها الرياضي

أو المفحوص، و يكون متصلاً مع المفحوص من خلال قناع (كمامة) تغطي الفم والأنف التي تعمل على إدخال الهواء من المحيط الخارجي إلى الجسم وأيضاً تقوم بإيصال هواء الزفير إلى الجهاز عن طريق أنبوب بلاستيكي ويقوم الجهاز بتحليل وقراءة نسبة غاز الأوكسجين في هواء الزفير، مع العلم أن الجهاز كان يقوم بتحليل هواء الزفير نفس بنفس (breath by breath)، وتمّ احتساب المتوسط الحسابي لآخر (٣٠) ثانية من عملية تحليل الغازات في كل مرحلة.

– تم قياس لاكتيت الدم في نهاية الاختبار لتحديد الحد الأعلى لتركيز حامض اللاكتيت في الدم عن طريق جهاز (+Lactate Scout) الذي يقوم بقراءة نسبة اللاكتيت في الدم، ويكمن مبدأ عمل هذا الجهاز من خلال وضع الشريحة بالمكان المخصص لها ويقوم الجهاز بقراءة الرقم الخاص بهذه الشريحة (Code) ثم بعد ذلك يتم وضع قطرة الدم على المكان المخصص بالشريحة، ثمّ يقوم الجهاز بقراءة وتحليل هذه القطرة ومعرفة نسبة اللاكتيت بالدم خلال (١٠) ثوانٍ فقط ، حيث كان يتم أخذ قطرة الدم من شحمة الأذن .

ثالثاً: التجربة الاستطلاعية:

تم إجراء تجربة استطلاعية على عينة تكونت من (٨) لاعبين من مجتمع الدراسة، حيث تم اختيارهم عشوائياً، وتمّ استبعادهم لاحقاً من عينة الدراسة. وذلك بهدف التأكد من سلامة إجراءات الدراسة والصعوبات المتوقعة والتأكد بدقة من الوقت اللازم لتطبيقها, كذلك تطبيق طرق القياس، ومعرفة مدى ملائمتها، وكذلك تعريف فريق العمل على طريقة تنفيذ وتسجيل الاختبارات والقياسات.

رابعاً: صدق أداة الدراسة (المقياس الجديد الذي تم بناؤه):

استخدم الباحث الصدق المرتبط بالمحك حيث تم إحضار مقياس صادق وثابت يقيس المتغير نفسه وهو (OMNI Scale) (Robertson,2004; Dabayebeh,2010)، حيث تم مقارنة نتائج المقياس الجديد الذي تم بناؤه، للتحقق منه مع نتائج المقياس الآخر(OMNI Scale) والجدول الآتي يبين نتائج معامل الارتباط لكل من المقياس الجديد ومقياس المحك لكل من العينتين الأطفال والبالغين، حيث تكونت عينة التقنين من ٦٠ فرداً (٣٠ فرد للأطفال و٣٠ فرد البالغين) .

جدول(١٠): نتائج الصدق المرتبط بالمحك لمتغيرات الدراسة على الشدة بالواط لعينة الأطفال

(ن= ٣٠)

الشدة المدركة	المقياس المقترح		المحك (OMNI)		معامل الارتباط	مستوى الدلالة
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الرجلين ٢٥%	٢.١٣	٠.٤٣	٢.٢٣	٠.٥٧	٠.٧٩٢	٠.٠٠٠
الرجلين٥٠%	٤.٩٧	١.٠٦	٥.١٠	٠.٩٩	٠.٧١٨	٠.٠٠٠
لرجلين ٧٥%	٧.٢٧	٠.٤٥	٧.٣٠	٠.٤٧	٠.٧٥٧	٠.٠٠٠
الرجلين ١٠٠%	٩.٩٠	٠.٤٠	٩.٩٧	٠.١٨	٠.٨٩١	٠.٠٠٠
الصدر ٢٥%	١.٢٣	٠.٥٧	١.٢٧	٠.٥٢	٠.٨٣١	٠.٠٠٠
الصدر ٥٠%	٣.١٠	٠.٩٩	٣.٣٧	٠.٩٣	٠٧٠٦	٠.٠٠٠
الصدر ٧٥%	٥.٤٠	٠.٨٥	٥.٤٠	٠.٨٩	٠.٧٧٦	٠.٠٠٠
الصدر ١٠٠%	٨.٣٠	٠.٨٣	٨.٤٠	٠.٧٧	٠.٧٧١	٠.٠٠٠
الجسم ٢٥%	٠.٩٣	٠.٥٨	٠.٨٣	٠.٦٤	٠.٧٠٦	٠.٠٠٠
الجسم ٥٠%	٢.٧٧	٠.٧٣	٢.٦٠	٠.٦٢	٠.٧٠١	٠.٠٠٠
الجسم ٧٥%	٤.٩٣	٠.٩٤	٤.٩٧	٠.٨٩	٠.٧٧٧	٠.٠٠٠
الجسم ١٠٠%	٧.٤٧	٠.٩٤	٧.٦٠	٠.٩٣	٠.٧٧٤	٠.٠٠٠
الذراعين ٢٥%	٠.٥٠	٠.٦٨	٠.٦٣	٠.٧٦	٠.٧٦٠	٠.٠٠٠
الذراعين ٥٠%	١.٠٣	١.١٢	١.٢٣	١.٢٢	٠.٧٨٢	٠.٠٠٠
الذراعين ٧٥%	١٦٧	١.٨٨	٢.٣٠	٢.٢٥	٠.٧٧٥	٠.٠٠٠
الذراعين ١٠٠%	١.٨٧	٢.٣٩	٢.٥٠	٢.٣٧	٠.٧٧١	٠.٠٠٠

يبين الجدول نتائج معامل ارتباط بيرسون (R) لدرجات الشدة المدركة لبعض الأجزاء الجسمية على مراحل الشدة بالواط للمقياس الجديد وبين درجات الشدة المدركة على المحك لعينة الأطفال ويلاحظ أن قيم معاملات الارتباط تراوحت بين (٠.٧٠٦) على الشدة ٥٠% للصدر والقيمة (٠.٨٩١) الشدة (١٠٠%) للرجلين وتعد هذه القيم جميعها دالة من الناحية الإحصائية، لأن قيم مستوى الدلالة المحسوبة كانت أقل من (٠.٠٥) إضافة إلى أن هذه القيم تعبر عن درجة ارتباط قوية بين درجات المقياس الجديد ودرجات المحك ما يشير إلى صدق المقياس الجديد.

جدول (١١): نتائج الصدق المرتبط بالمحك لمتغيرات الدراسة على الشدة بالواط لعينة البالغين (ن= ٣٠)

مصدر الشدة المدركة	المقياس المقترح		المحك (OMNI)		معامل الارتباط	مستوى الدلالة
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الرجلين ٢٥%	١.٨٧	٠.٦٨	١.٩٠	٠.٧٦	٠.٨٤٠	٠.٠٠٠٠
الرجلين ٥٠%	٤.٧٣	٠.٨٣	٤.٦٧	٠.٨٤	٠.٧٥٧	٠.٠٠٠٠
لرجلين ٧٥%	٦.٩٦	٠.٦٧	٦.٨٣	٠.٧٠	٠.٨٧٣	٠.٠٠٠٠
الرجلين ١٠٠%	٩.١٣	٠.٩٤	٨.٩٧	٠.٨٥	٠.٩١٥	٠.٠٠٠٠
الصدر ٢٥%	١.٢٦	٠.٦٤	١.٢٧	٠.٥٨	٠.٧٢٧	٠.٠٠٠٠
الصدر ٥٠%	٢.٨٠	٠.٨٠	٢.٩٠	٠.٩٢	٠.٧٦١	٠.٠٠٠٠
الصدر ٧٥%	٥.٨٣	١.٢١	٥.٩٠	١.٤٠	٠.٨٢٨	٠.٠٠٠٠
الصدر ١٠٠%	٨.٢٧	٠.٨٧	٨.٤٧	٠.٩٤	٠.٧٧٤	٠.٠٠٠٠
الجسم ٢٥%	٠.٩٧	٠.٤٩	٠.٩٣	٠.٥٥٨	٠.٨٣٦	٠.٠٠٠٠
الجسم ٥٠%	٢.٥٠	٠.٦٣	٢.٤٣	٠.٥٧	٠.٧٢٣	٠.٠٠٠٠
الجسم ٧٥%	٥.٢٠	٠.٨٧	٥.٢٧	١.١٧	٠.٧٤٣	٠.٠٠٠٠
الجسم ١٠٠%	٧.٦٧	١.٠٦	٧.٨٠	٠.٩٢	٠.٨٧٨	٠.٠٠٠٠
الذراعين ٢٥%	٠.٧٣	١.٠٤	٠.٦٣	١.٠٧	٠.٨٦٦	٠.٠٠٠٠
الذراعين ٥٠%	١.٣٧	١.٥٤	١.٣٠	١.٥٣	٠.٨٨٤	٠.٠٠٠٠
الذراعين ٧٥%	١.٨٠	٢.٢٩	١.٨٧	٢.٤٩	٠.٨٨٣	٠.٠٠٠٠
الذراعين ١٠٠%	٢.١٣	٢.٤٩	١.٩٠	٢.٤١	٠.٧٩٥	٠.٠٠٠٠

يبين الجدول نتائج معامل ارتباط بيرسون (R) بين درجات الشدة المدركة لبعض الأجزاء الجسمية على مراحل الشدة بالواط للمقياس الجديد وبين درجات المحك لعينة البالغين ويلاحظ أن قيم معاملات الارتباط تراوحت بين (٠.٧٢٣) للشدة ٥٠% للجسم والقيمة (٠.٩١٥) للشدة (١٠٠%) للرجلين،و تعد هذه القيم جميعها دالة من الناحية الإحصائية، لأن قيم مستوى الدلالة المحسوبة كانت اقل من (٠.٠٥) إضافة إلى أن هذه القيم تعبر عن درجة ارتباط قوية بين درجات المقياس الجديد ودرجات المحك (مقياس اومني) ما يشير إلى صدق المقياس الجديد.

خامساً: ثبات أداة الدراسة (المقياس الجديد الذي تم بناءه):

تم التحقق من ثبات أداة الدراسة من خلال تطبيقه على عينة تكونت من (٦٠) فرد تم اختيارهم من مجتمع الدراسة (٣٠ فرداً من الأطفال و٣٠ فرداً من البالغين)، وهم عينة الدراسة، إذ تم اختبار الثبات عن طريقة تطبيق الاختبار وإعادته، (Test–ReTest) وبفارق زمني مدته ثلاثة أيام بين التطبيقين: الأول و الثاني، وتم حساب معامل الارتباط بيرسون بين التطبيقين للاختبار والجداول الآتية تبين نتائج ثبات متغيرات أداة الدراسة.

جدول(١٢): نتائج معامل ارتباط بيرسون بين التطبيقين: الأول والثاني لمتغيرات الدراسة على الشدة بالواط لعينة الأطفال (ن =٣٠)

الشدة المدركة	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		معامل الارتباط	مستوى الدلالة
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الرجلين ٢٥%	٢.١٣	٠.٤٣	٢.٢٣	٠.٤٣	٠.٧٥١	٠.٠٠٠
الرجلين ٥٠%	٤.٩٧	١.٠٦	٥.٣٣	٠.٧٦	٠.٧٠٠	٠.٠٠٠
لرجلين ٧٥%	٧.٢٧	٠.٤٥	٧.٢٣	٠.٥٠	٠.٧٨١	٠.٠٠٠
الرجلين ١٠٠%	٩.٩٠	٠.٤٠	٩.٩٣	٠.٣٧	٠.٨٩١	٠.٠٠٠
الصدر ٢٥%	١.٢٣	٠.٥٧	١.٣٧	٠.٤٩	٠.٧٩٦	٠.٠٠٠
الصدر ٥٠%	٣.١٠	٠.٩٩	٣.٤٠	٠.٨١	٠.٧٥٨	٠.٠٠٠
الصدر ٧٥%	٥.٤٠	٠.٨٥	٥.٣٠	٠.٧٩	٠.٧٣١	٠.٠٠٠
الصدر ١٠٠%	٨.٣٠	٠.٨٣	٨.٣٣	٠.٨٤	٠.٧٨١	٠.٠٠٠
الجسم ٢٥%	٠.٩٣	٠.٥٨	٠.٩٠	٠.٥٥	٠.٧٣٤	٠.٠٠٠
الجسم ٥٠%	٢.٧٧	٠.٧٣	٢.٩٠	٠.٧١	٠.٧٥٢	٠.٠٠٠
الجسم ٧٥%	٤.٩٣	٠.٩٤	٤.٩٧	٠.٨١	٠.٧١٩	٠.٠٠٠
الجسم ١٠٠%	٧.٤٧	٠.٩٤	٧.٥٠	٠.٧٨	٠.٧٥٨	٠.٠٠٠
الذراعين %٢٥	٠.٥٠	٠.٦٨	٠.٧٠	٠.٧٥	٠.٧٠٨	٠.٠٠٠
الذراعين ٥٠%	١.٠٣	١.١٢	١.٤٠	١.٢٥	٠.٧٦٢	٠.٠٠٠
الذراعين ٧٥%	١٦٧	١.٨٨	٢.٢٧	٢.٣٨	٠.٧٩٢	٠.٠٠٠
الذراعين ١٠٠%	١.٨٧	٢.٣٩	٢.٧٧	٢.٧٨	٠.٧٨٦	٠.٠٠٠

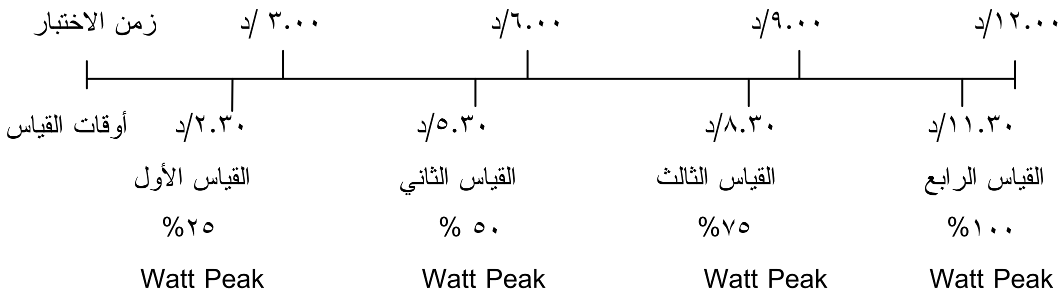
يبيّن الجدول نتائج معامل ارتباط بيرسون (R) بين التطبيقين: الأول والثاني للشدة المدركة لبعض الأجزاء الجسمية على مراحل الشدة بالواط ويلاحظ أن قيم معاملات الارتباط تراوحت بين (٠.٧٠٠) للشدة المدركة (٥٠%) للرجلين والقيمة (٠.٨٩١) للشدة المدركة (١٠٠%) للرجلين وتعد هذه القيم جميعها دالة من الناحية الإحصائية، لأن قيم مستوى الدلالة المحسوبة كانت أقل من (٠.٠٥) إضافة إلى أن هذه القيم تعبر عن درجة ارتباط قوية بين التطبيقين ما يشير إلى ثبات المقياس الجديد .

جدول (١٣): نتائج معامل ارتباط بيرسون بين التطبيقين الأول والثاني لمتغيرات الدراسة على الشدة بالواط لعينة البالغين (ن =٣٠)

الشدة المدركة	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		معامل الارتباط	مستوى الدلالة
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الرجلين ٢٥%	١.٨٧	٠.٦٨	١.٧٧	٠.٦٣	٠.٨١٤	٠.٠٠٠
الرجلين ٥٠%	٤.٧٣	٠.٨٣	٤.٩٠	٠.٨٤	٠.٨٤٨	٠.٠٠٠
لرجلين ٧٥%	٦.٩٦	٠.٦٧	٦.٩٠	٠.٧٦	٠.٨٧٧	٠.٠٠٠
الرجلين ١٠٠%	٩.١٣	٠.٩٤	٩.١٠	٠.٨٨	٠.٩٤٠	٠.٠٠٠
الصدر ٢٥%	١.٢٦	٠.٦٤	١.١٧	٠.٥٩	٠.٧٨٩	٠.٠٠٠
الصدر ٥٠%	٢.٨٠	٠.٨٠	٢.٩٣	٠.٧٤	٠.٨٤٥	٠.٠٠٠
الصدر ٧٥%	٥.٨٣	١.٢١	٦.٠٠	١.١٧	٠.٨٧٧	٠.٠٠٠
الصدر ١٠٠%	٨.٢٧	٠.٨٧	٨.٢٣	٠.٨٦	٠.٨٨٥	٠.٠٠٠
الجسم ٢٥%	٠.٩٧	٠.٤٩	٠.٩٧	٠.٤١	٠.٨٤٤	٠.٠٠٠
الجسم ٥٠%	٢.٥٠	٠.٦٣	٢.٦٣	٠.٧٢	٠.٨٧٧	٠.٠٠٠
الجسم ٧٥%	٥.٢٠	٠.٨٧	٥.٣٧	٠.٨٩	٠.٨٦٥	٠.٠٠٠
الجسم ١٠٠%	٧.٦٧	١.٠٦	٧.٦٣	٠.٨٥	٠.٨٩٢	٠.٠٠٠
الذراعين ٢٥%	٠.٧٣	١.٠٤	٠.٨٠	١.١٠	٠.٨٥٣	٠.٠٠٠
الذراعين ٥٠%	١.٣٧	١.٥٤	١.٢٠	١.٥٦	٠.٨٧٠	٠.٠٠٠
الذراعين ٧٥%	١.٨٠	٢.٢٩	٢.٢٠	٢.٤٣	٠.٨٦٢	٠.٠٠٠
الذراعين ١٠٠%	٢.١٣	٢.٤٩	٢.١٠	٢.٤٨	٠.٨٨٠	٠.٠٠٠

يبيّن الجدول نتائج معامل ارتباط بيرسون (R) بين التطبيقين الأول والثاني للشدة المدركة لبعض الأجزاء الجسمية على مراحل الشدة بالواط ويلاحظ أن قيم معاملات الارتباط تراوحت بين (٠.٧٨٩) للشدة المدركة (٢٥%) للصدر والقيمة (٠.٩٤٠) للشدة المدركة (١٠٠%) للرجلين وتعتبر جميع هذه القيم دالة من الناحية الإحصائية لان قيم مستوى الدلالة المحسوبة كانت اقل من (٠.٠٥) إضافة إلى أن هذه القيم تعبر عن درجة ارتباط قوية بين التطبيقين ما يشير إلى ثبات المقياس الجديد.

سادساً: اختبار التحقق من المقياس (الصدق التزامني): تم إجراء الاختبار الفسيولوجي المستمر لأربع مراحل على المستويات (Watt Peak %٢٥ ، Watt Peak %٥٠، Watt Peak % ٧٥، Watt Peak %١٠٠) ولمدة ثلاث دقائق لكل شدة، إذ تمّ الاعتماد على طريقة تقدير الشدة المدركة من خلال تحديد الشدة الميكانيكية من قبل الباحث، ويقوم المفحوص بإعطاء مقدار هذه الشدة المدركة التي يتعرض لها، والرسم الآتي يبين كيفية إجراء التجربة.



شكل رقم (١٧) يوضح تسلسل الإجراءات في كل اختبار من الاختبارات المعملية(الصدق المرتبط بالمحك ، الثبات تطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه ، الصدق التزامني)

وتم أخذ قراءات القياسات المطلوبة قبل ٣٠ ثانية من نهاية كل مرحلة وهذه القياسات هي :

أ- المؤشر الإدراكي: الإدراك للجهد حسب المصدر والموقع التشريحي للتعب (الرجلين، الصدر أو التنفس، الجسم ككل، الذراعين) من خلال المقياس المقترح الجديد.

ب-المؤشرات الفسيولوجية لشدة الجهد البدني:

١. النبض (نبضة / دقيقة) عن طريق حزام النبض نوع (Polar)

٢. مستوى لاكتيت الدم عن طريق جهاز (+Lactate Scout) من شحمة الاذن

٣. مستوى استهلاك الأوكسجين (القياسي الحقيقي وليس التقديري) (L/Min) عن طريق جهـــاز تحليـــل غـــازات التـــنفس نـــوع (Vesta O_2 Lab)، V_{O2}_LAB Mxing ،Chamber، USA.

ج- المؤشر الأدائي : الذي تم تحديده عن طريق حســاب مســتويات الشــدة الأربعــة المســتخدمة (%٢٥ Watt Peak ، %٥٠ Watt Peak، % ٧٥ Watt Peak، %١٠٠ Watt Peak)، إذ تم حساب نسب مستويات الشدة المختلفة من خلال المعادلة التالية :

الحد الأعلى للشدة الميكانيكية * نسبة الشدة المطلوبة/ ١٠٠

-جميع القياسات الفسيولوجية والأدائية كانت مخفية عن المفحوص باستثناء المقياس الذي كان أمام المفحوص طيلة وقت الاختبار

الوسائل الإحصائية المستخدمة

استخدمت هذه الدراسة مجموعة من الوسائل الإحصائية، مثل: المتوسطات الحســـابية، والانحرافات المعيارية، والنسب المئوية، ومعامل ارتباط بيرسون، وتحليل التباين الأحـــادي ذو القياسات المتكررة، وتحليل التباين الثنائي ذو القياسات المتكررة، وتحليــل الانحــدار الخطـــي البسيط.

إذ تمّ استخدام الوسائل الإحصائية الآتية خلال سير إجراءات الدراسة:

١. إحصاء على تمايز الكلمات التكرارات والنسب المئوية.
٢. One way Repeated measure ANOVA لاختلافات الشدة المدركة بين مستويات الشدة مع بعضها (٢٥% Watt Peak ، ٥٠% Watt Peak، ٧٥ % Watt Peak، ١٠٠% Watt Peak).
٣. Two way ANOVA measure Repeated , لاختلافات الشدة المدركة مع الأخذ بعين الاعتبار خصوصية مصدر الإدراك للجهد (الرجلين، الصدر، الجسم ككل، الذراعين).
٤. Regression Analysis (الشدة المدركة للجسم) مع النبض،VO2، لاكتك الدم، الشدة الميكانيكية، وذلك لاختبار قدرة المقياس الإدراكي على التنبؤ بالتغيرات الفسيولوجية.

الفصل الرابع

عرض النتائج ومناقشتها

أولاً: عرض النتائج:

يتضمن هذا الفصل عرضاً للنتائج التي توصل إليها الباحث بعد جمع البيانات وتحليلها, من خلال القياسات التي تم أجراؤها لأفراد عينة الدراسة, وفيما يلي عرض لنتائج الدراسة ومناقشتها وفقاً لتسلسل أسئلة الدراسة.

عرض نتائج الدراسة:

التساؤل الثاني: هل المقياس المقترح قادر على تحديد وتقييم شدة الجهد البدني المدركة عند مقارنته بالمتغيرات والمؤشرات الفسيولوجية والميكانيكية لشدة التمرين لدى الأطفال والبالغين من عينة الدراسة ؟

وللإجابة عن هذا التساؤل تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وتحليل الانحدار الخطي البسيط، ومعامل الارتباط لمتغيرات الدراسة في كل قياس.

جدول (١٤): تحليل الانحدار الخطي لبحث علاقة الشدة المدركة بالجسم بمتغيرات الدراسة لعينة الأطفال (ن = ٣٠)

المتغيرات	R	قيمة R2	قيمة ت	مستوى الدلالة	المعامل	الحد الثابت
تركيز حامض اللاكتيت	٠.٨٩٣	٠.٧٩٨	٢١.٥٧	٠.٠٠٠	١.٠٨٩	١.٧١٩
نبض القلب	٠.٨٨٥	٠.٧٨٤	٢٠.٦٧	٠.٠٠٠	٨.٦٢٣	١٢٤.٧٥١
استهلاك الأوكسجين	٠.٨٦٧	٠.٧٥١	١٨.٨٨	٠.٠٠٠	٠.٢٢١	١.٠٤٩

يلاحظ من خلال بيانات الجدول أنه توجد علاقة إيجابية قوية بين كل متغير من متغيرات الدراسة والشدة المدركة بالجسم إذ كانت قيم العلاقة جميعها والمعبر عنها من خلال قيمة R أكبر من (٠.٧٠) وتشير قيمة ت إلى أهمية ووجود العلاقة الخطية بين المتغيرين وقد بلغت (٢١.٥٧) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠) لتركيز حامض اللاكتيت و بلغت (٢٠.٦٧) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠) لنبض القلب و بلغت (١٨.٨٨) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠) لاستهلاك الأوكسجين

ومن خلال قيم المعامل، وقيم الحد الثابت فإنه يمكن بناء نموذج للتنبؤ بقيمة كل متغير من المتغيرات المبينة في الجدول بالاعتماد على الشدة المدركة بالجسم وعلى النحو الآتي:

تركيز حامض اللاكتيت = ١.٧١٩ + (١.٠٨٩) × الشدة المدركة بالجسم

نبض القلب = ١٢٤.٧٥١ + (٨.٦٢٣) × الشدة المدركة بالجسم

استهلاك الأوكسجين = ١.٠٤٩ + (٠.٢٢١) × الشدة المدركة بالجسم

جدول(١٥): تحليل الانحدار الخطي لبحث علاقة الشدة المدركة بالجسم بمتغيرات الدراسة لعينة البالغين (ن = ٣٠)

المتغيرات	R	قيمة R2	قيمة ت	مستوى الدلالة	المعامل	الحد الثابت
تركيز حامض اللاكتيت	٠.٨٧٢	٠.٧٦١	١٩.٣٩	٠.٠٠٠٠	١.٠٧٤	٢.١٤٢
نبض القلب	٠.٨٩١	٠.٧٩٤	٢١.٣٤	٠.٠٠٠٠	٨.٥٦٤	١١٨.١٣٢
استهلاك الأوكسجين	٠.٨٦٧	٠.٧٥١	١٨.٨٨	٠.٠٠٠٠	٠.٢٢٧	١.٢٤١

يلاحظ من خلال بيانات الجدول أنه توجد علاقة إيجابية قوية بين كل متغير من متغيرات الدراسة والشدة المدركة بالجسم إذ كانت قيم العلاقة جميعها والمعبر عنها من خلال قيمة R أكبر من (٠.٧٠) وتشير قيمة ت إلى أهمية ووجود العلاقة الخطية بين المتغيرين وقد بلغت (١٩.٣٩) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠٠) لتركيز حامض اللاكتيت و بلغت (٢١.٣٤) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠٠) لنبض القلب و بلغت (١٨.٨٨) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠٠) لاستهلاك الأوكسجين

ومن خلال قيم المعامل وقيم الحد الثابت فإنه يمكن بناء نموذج للتنبؤ بقيمة كل متغير من المتغيرات المبينة في الجدول بالاعتماد على الشدة المدركة بالجسم وعلى النحو الآتي

تركيز حامض اللاكتيت = ٢.١٤٢ + (١.٠٧٤) × الشدة المدركة بالجسم

نبض القلب = ١١٨.١٣٢ + (٨.٥٦٤) × الشدة المدركة بالجسم

استهلاك الأوكسجين = ٠.٢٢٧ + (١.٢٤١) × الشدة المدركة بالجسم

التساؤل الثالث: هل المقياس المقترح قادر على التفريق بين مستويات الجهد المدرك والجهد الفسيولوجي وفقاً لمستويات الشدة المختلفة للتمرين؟

وللإجابة عن هذا التساؤل تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وتحليل التباين الأحادي ذي القياسات المتكررة (One Way ANOVA Repeated Measure) لمتغيرات الدراسة في كل قياس.

١. الفروق تبعا لمتغير مستويات الشدة المختلفة لعينة الأطفال

جدول(١٦): نتائج تحليل التباين الأحادي ذي القياسات المتكررة لمتغيرات الدراسة تبعاً لمتغير الشدة بالواط لعينة الأطفال (ن=٣٠)

المتغيرات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
تركيز حامض اللاكتيك (ملي مول/ لتر	الشدة	١٠٠٩.٢٢	٣	٣٣٦.٤١	٣٥٦.٤٣	٠.٠٠٠
	الخطأ	٨٢.١١	٨٧	٠.٩٤		
نبض القلب (نبضة/دقيقة)	الشدة	٦٥٥٢٥.٨٠	٣	٢١٨٤١.٩٣	٧٩٠.٠٦	٠.٠٠٠
	الخطأ	٢٤٠٥.٢٠	٨٧	٢٧.٦٥		
استهلاك الأوكسجين (لتر/كغم)	الشدة	٤١.٢٩	٣	١٣.٧٦	٥٦٣.٦٩	٠.٠٠٠
	الخطأ	٢.١٢	٨٧	٠.٠٢		
الشدة المدركة في الرجلين (درجة من ١٠)	الشدة	٩٨٩.٣٦	٣	٣٢٩.٧٩	١١٥٢.٦٥	٠.٠٠٠
	الخطأ	٢٤.٨٩	٨٧	٠.٢٩		
الشدة المدركة في الصدر (درجة من ١٠)	الشدة	٨٢٥.٥٦	٣	٢٧٥.١٩	٥٥٤.٣٠	٠.٠٠٠
	الخطأ	٤٣.١٩	٨٧	٠.٥٠		
الشدة المدركة في الجسم (درجة من ١٠)	الشدة	٧٢٣.٨٣	٣	٢٤١.٢٨	٥٣٢.٤٣	٠.٠٠٠
	الخطأ	٣٩.٤٣	٨٧	٠.٤٥		
الشدة المدركة في الذراعين (درجة من ١٠)	الشدة	٦٢.٨٧	٣	٢٠.٩٦	٦.٣٢	٠.٠٠١
	الخطأ	٢٨٨.٦٣	٨٧	٣.٣٢		

يبيّن الجدول نتائج تحليل التباين الأحادي بتصميم القياسات المتكررة لمتغيرات الدراسة وباستعراض قيم ف المحسوبة نجد أنها بلغت (٣٥٦.٤٣) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠) لمتغير تركيز حامض اللاكتيك كما بلغت (٧٩٠.٠٦) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠) لمتغير نبض القلب وبلغت (٥٦٣.٦٩) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠) لمتغير استهلاك الأوكسجين و بلغت (١١٥٢.٦٥) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠) لمتغير الشدة المدركة في الرجلين و بلغت (٥٥٤.٣٠) بمستوى دلالة (٠.٠٠١) لمتغير الشدة المدركة في الصدر وبلغت (٥٣٢.٤٣) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠) لمتغير الشدة المدركة في الجسم و بلغت (٦.٣٢) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠) لمتغير الشدة المدركة في الذراعين وتعد هذه القيم جميعها دالة إحصائياً، لأن قيم مستوى الدلالة المحسوبة كانت أقل من

(٠.٠٠٥) ما يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مستويات الشدة الأربعة (٢٥% واط، و٥٠%، واط، و٧٥% واط، و١٠٠% واط)على كل متغير من المتغيرات المبينة.

ولتحديد مصادر الفروق بين مستويات الشدة الأربعة في هذه المتغيرات تم استخدام اختبار أقل فرق معنوي إذ يوضّح الجدول الآتي نتائج هذا الاختبار.

جدول(١٧): نتائج اختبار أقل فرق معنوي لتحديد مصادر الفروق في متغيرات الدراسة تبعا لمتغير مستويات الشدة بالواط لعينة الأطفال (ن = ٣٠)

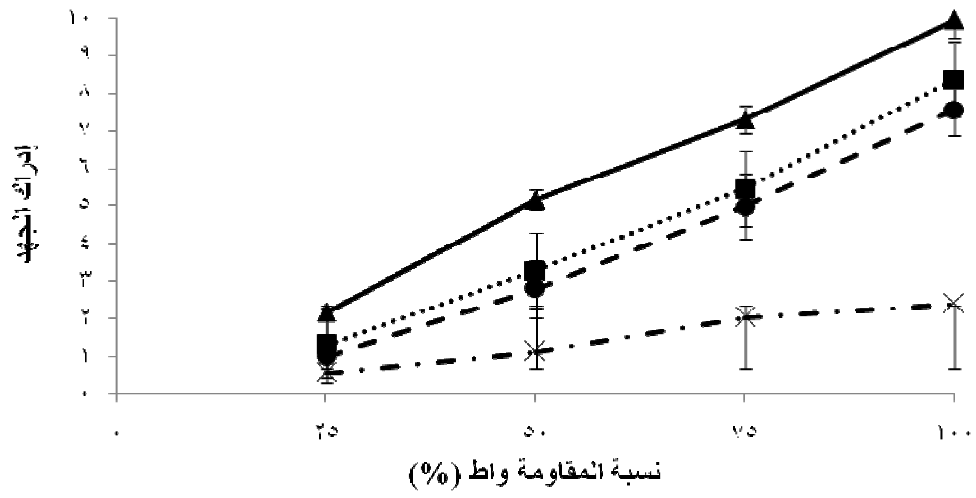
المتغيرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الشدة	٥٠%	٧٥%	١٠٠%
تركيز حامض اللاكتيك (ملي مول/ لتر)	٢.٨٨	٠.٥٧	٢٥%	*	*	*
	٤.٣١	١.٠٦	٥٠%		*	*
	٧.٠١	١.٢٢	٧٥%			*
	١٠.٤٩	١.٥٩	١٠٠%			
نبض القلب (نبضة/دقيقة)	١٢٨.٥٠	١٠.٨٨	٢٥%	*	*	*
	١٤٩.٩٠	١٠.٣٨	٥٠%		*	*
	١٧٠.٤٠	٧.٠١	٧٥%			*
	١٩١.٣٣	٦.١١	١٠٠%			
استهلاك الأوكسجين (لتر/دقيقة)	١.١٨	٠.٢١	٢٥%	*	*	*
	١.٦٩	٠.٢٨	٥٠%		*	*
	٢.١٦	٠.٣٣	٧٥%			*
	٢.٧٧	٠.٣٣	١٠٠%			
الشدة المدركة في الرجلين (درجة من ١٠)	٢.١٧	٠.٤٦	٢٥%	*	*	*
	٥.١٧	٠.٨٧	٥٠%		*	*
	٧.٣٠	٠.٤٧	٧٥%			*
	٩.٩٧	٠.١٨	١٠٠%			
الشدة المدركة في الصدر (درجة من ١٠)	١.٣٠	٠.٤٧	٢٥%	*	*	*
	٣.٣٠	٠.٩٥	٥٠%		*	*
	٥.٤٧	٠.٨٢	٧٥%			*
	٨.٣٧	٠.٨١	١٠٠%			
الشدة المدركة في الجسم (درجة من ١٠)	١.٠٠	٠.٥٩	٢٥%	*	*	*
	٢.٨٠	٠.٧٦	٥٠%		*	*
	٥.٠٠	٠.٨٧	٧٥%			*
	٧.٥٧	٠.٦٨	١٠٠%			
الشدة المدركة في الذراعين (درجة من ١٠)	٠.٥٧	٠.٧٣	٢٥%	*	*	*
	١.١٣	١.٢٥	٥٠%			*
	٢.٠٣	٢.٢٨	٧٥%			
	٢.٤٠	٢.٨٠	١٠٠%			

(*) تشير إلى أن فرق متوسطي الشدتين دال إحصائيا

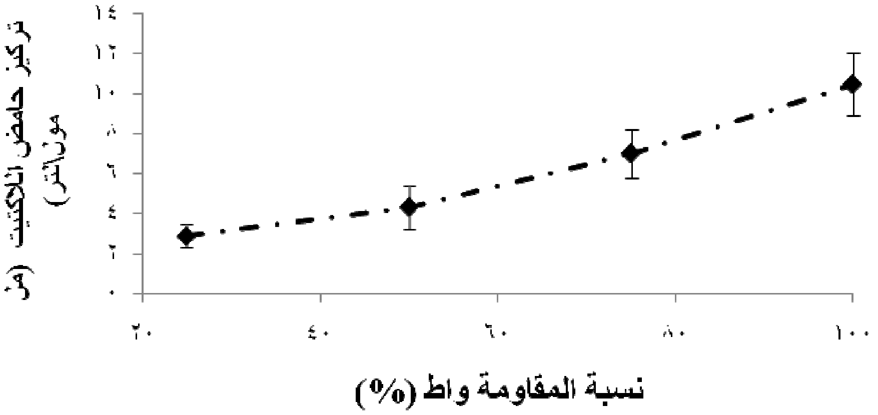
تبيّن نتائج الجدول أن الفروق قد كانت بين الشدة ٢٥% واط والشدد الأخرى (٥٠% واط و ٧٥% واط و ١٠٠% واط) على متغيرات الدراسة جميعها إذ كانت دلالة هذه الفروق لصالح مستويات الشدة الأخرى، بمعنى أنه عند مقارنة الشدة (٢٥%) مع الشدة (٥٠%) تكون الفروق لصالح الشدة (٥٠%) لان قيمة المتوسط الحسابي للشدة (٥٠%) كانت الأعلى على متغيرات الدراسة جميعها وعند مقارنة الشدة (٢٥%) مع الشدة (٧٥%) تكون الفروق دالة لصالح الشدة (٧٥%) صاحبة المتوسط الحسابي الأعلى وعند مقارنة الشدة (٢٥%) مع الشدة (١٠٠%) تكون الفروق لصالح الشدة (١٠٠%)؛ لأن المتوسط الحسابي للشدة (١٠٠%) كان الأعلى.

كذلك فقد ظهرت فروق ذات دلالة إحصائية بين الشدة ٥٠% واط والشدتين الأخريين (٧٥% واط و ١٠٠% واط) إذ كانت الدلالة لصالح الشدتين الأعلى، لأن المتوسط الحسابي للشدة (٧٥%) والشدة (١٠٠%) كان الأعلى مقارنة بالمتوسط الحسابي للشدة (٥٠%) وباستثناء عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الشدة ٥٠% والشدة ٧٥% على الشدة المدركة من خلال الذراعين.

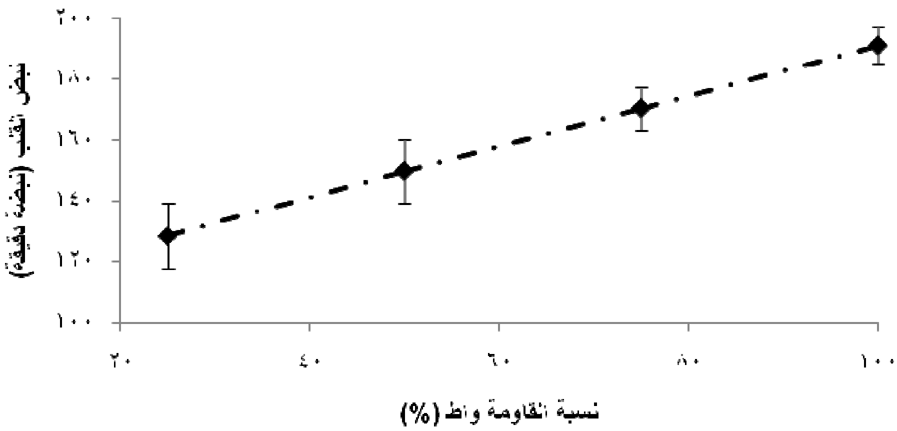
كذلك فقد ظهرت فروق ذات دلالة إحصائية بين الشدة ٧٥% واط والشدة ١٠٠% واط إذ كانت الدلالة لصالح الشدة (١٠٠%)؛ لأن المتوسط الحسابي للشدة (١٠٠%) كان الأعلى مقارنة بالمتوسط الحسابي للشدة (٧٥%) وباستثناء عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الشدة (٧٥%) والشدة (١٠٠%) على الشدة المدركة من خلال الذراعين.



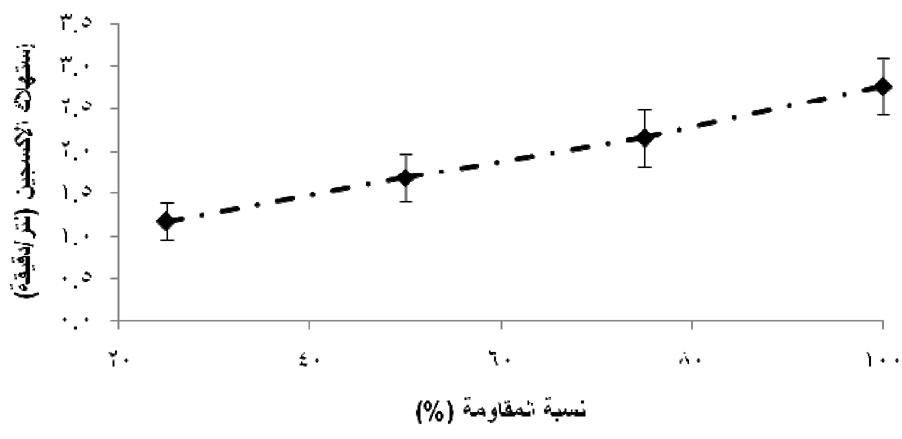
الشكل رقم (١٨) التمثيل البياني لمتغير إدراك الجهد في كل من الأرجل والذراعين والصدر والجسم على نسبة المقاومة بالواط لمستويات الشدة المختلفة للأطفال



الشكل رقم (١٩) التمثيل البياني لمتغير تركيز حامض اللاكتيت تبعاً لنسبة المقاومة بالواط لمستويات الشدة المختلفة للأطفال



الشكل رقم (٢٠) التمثيل البياني لمتغير نبض القلب تبعاً لنسبة المقاومة بالواط لمستويات الشدة المختلفة للأطفال



الشكل رقم (٢١) التمثيل البياني لمتغير إستهلاك الأوكسجين تبعاً لنسبة المقاومة بالواط لمستويات الشدة المختلفة للأطفال

٢- الفروق تبعا لمتغير مستويات الشدة المختلفة لعينة البالغين

جدول (١٨): نتائج تحليل التباين الأحادي ذي القياسات المتكررة لمتغيرات الدراسة تبعاً لمتغير مستويات الشدة بالواط لعينة البالغين (ن=٣٠)

المتغيرات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
تركيز حامض اللاكتيك (ملي مول/ لتر)	الشدة	١١٠٤.٦٢	٣	٣٦٨.٢١	٣٤٥.٩٨	٠.٠٠٠
	الخطأ	٩٢.٥٩	٨٧	١.٠٦		
نبض القلب (نبضة/دقيقة)	الشدة	٦٨٨٢٨.٣٣	٣	٢٢٩٤٢.٧٨	٩٧٩.٠٨	٠.٠٠٠
	الخطأ	٢٠٣٨.٦٧	٨٧	٢٣.٤٣		
استهلاك لأوكسجين (لتر/ دقيقة)	الشدة	٤٨.٦٤	٣	١٦.٢١	٤٨١.٠٢	٠.٠٠٠
	الخطأ	٢.٩٣	٨٧	٠.٠٣		
الشدة المدركة في الرجلين (درجة من ١٠)	الشدة	١٠٦٤.٨٧	٣	٣٥٤.٩٦	١٠٢٤.٨٢	٠.٠٠٠
	الخطأ	٣٠.١٣	٨٧	٠.٣٥		
الشدة المدركة في الصدر (درجة من ١٠)	الشدة	٨٩١.٤٩	٣	٢٩٧.١٦	٤٨٠.٩٢	٠.٠٠٠
	الخطأ	٥٣.٧٦	٨٧	٠.٦٢		
الشدة المدركة في الجسم (درجة من ١٠)	الشدة	٧٩٨.٦٧	٣	٢٦٦.٢٢	٥٣٤.٤٩	٠.٠٠٠
	الخطأ	٤٣.٣٣	٨٧	٠.٥٠		
الشدة المدركة في الذراعين (درجة من ١٠)	الشدة	٣٧.٦٩	٣	١٢.٥٦	٣.٢٦	٠.٠٢٥
	الخطأ	٣٣٥.٥٦	٨٧	٣.٨٦		

يبيّن الجدول نتائج تحليل التباين الأحادي بتصميم القياسات المتكررة لمتغيرات الدراسة وباستعراض قيم ف المحسوبة نجد أنها بلغت (٣٤٥.٩٨) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠) لمتغير تركيز حامض اللاكتيك كما بلغت (٩٧٩.٠٨) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠) لمتغير نبض القلب وبلغت (٤٨١.٠٢) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠) لمتغير استهلاك الأوكسجين و بلغت (١٠٢٤.٨٢) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠) لمتغير الشدة المدركة في الرجلين وبلغت (٤٨٠.٩٢) بمستوى دلالة (٠.٠٠١) لمتغير الشدة المدركة في الصدر و بلغت (٣.٢٦) بمستوى دلالة (٠.٠٢٥) لمتغير الشدة المدركة في الذراعين و بلغت (٥٣٤.٤٩) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠) لمتغير الشدة المدركة في الجسم وتعد هذه القيم جميعها دالة إحصائياً لأن قيم مستوى الدلالة المحسوبة كانت أقل من (٠.٠٥) ما يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مستويات الشدة الأربعة (٢٥% واط، و٥٠% واط، و٧٥% واط، و١٠٠% واط)على كل متغير من المتغيرات المبينة.

ولتحديد مصادر الفروق بين مستويات الشدة الأربعة في هذه المتغيرات فقد استخدم اختبار أقل فرق معنوي حيث يوضّح الجدول الآتي نتائج هذا الاختبار.

جدول(١٩): نتائج اختبار أقل فرق معنوي لتحديد مصادر الفروق في متغيرات الدراسة تبعا لمتغير مستويات الشدة بالواط لعينة البالغين (ن = ٣٠)

المتغيرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الشدة	٥٠%	٧٥%	١٠٠%
تركيز حامض اللاكتيت (ملي مول/ لتر)	٢.٩٨	٠.٦٧	٢٥%	*	*	*
	٤.٨٢	١.٢٠	٥٠%		*	*
	٧.٥٢	١.٢٣	٧٥%			*
	١١.٠٤	١.٨٣	١٠٠%			
نبض القلب (نبضة/دقيقة)	١٢١.٦٧	١٠.٥٥	٢٥%	*	*	*
	١٤٢.٧٣	١١.١٨	٥٠%		*	*
	١٦٤.٠٣	٩.٤٤	٧٥%			*
	١٨٥.٩٧	٥.٨٩	١٠٠%			
استهلاك الأوكسجين (لتر/كغم)	١.٣٣	٠.٢٤	٢٥%	*	*	*
	١.٨٦	٠.٢٨	٥٠%		*	*
	٢.٥٣	٠.٣٠	٧٥%			*
	٣.٠٠	٠.٣٥	١٠٠%			
الشدة المدركة في الرجلين (درجة من ١٠)	١.٨٣	٠.٦٥	٢٥%	*	*	*
	٤.٨٠	٠.٨٥	٥٠%		*	*
	٧.٠٠	٠.٧٤	٧٥%			*
	٩.٩٧	٠.١٨	١٠٠%			
الشدة المدركة في الصدر (درجة من ١٠)	١.٢٣	٠.٥٧	٢٥%	*	*	*
	٢.٨٧	٠.٧٣	٥٠%		*	*
	٥.٩٠	١.٢٧	٧٥%			*
	٨.٣٠	٠.٨٤	١٠٠%			
الشدة المدركة في الجسم (درجة من ١٠)	١.٠٠	٠.٤٩	٢٥%	*	*	*
	٢.٥٣	٠.٦٣	٥٠%		*	*
	٥.٢٧	٠.٨٧	٧٥%			*
	٧.٧٣	٠.٩٤	١٠٠%			
الشدة المدركة في الذراعين (درجة من ١٠)	٠.٨٠	١.١٠	٢٥%		*	*
	١.٢٧	١.٥٥	٥٠%			
	١.٩٣	٢.٣٦	٧٥%			
	٢.٢٣	٢.٦٦	١٠٠%			

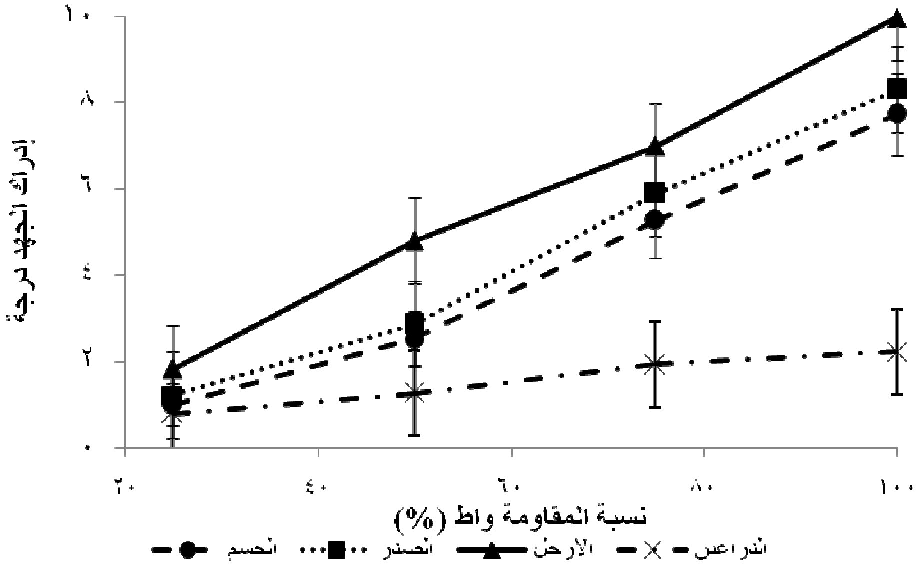
(*) تشير إلى أن فرق متوسطي الشدتين دال إحصائيا

تبيّن نتائج الجدول أن الفروق قد كانت بين الشدة (٢٥% واط) ومستويات الشدة الأخرى (٥٠% واط، و ٧٥% واط، و١٠٠% واط) على متغيرات الدراسة جميعها (باستثناء متغير الشدة المدركة من الذراعين إذ لم تكن هنالك فروق مع الشدة ٥٠% واط) إذ كانت دلالة هذه الفروق لصالح الشدد الآخرى بمعنى أنه عند مقارنة الشدة (٢٥%)مع الشدة (٥٠%) تكون الفروق لصالح الشدة (٥٠%) لأن قيمة المتوسط الحسابي للشدة (٥٠%) كانت الأعلى على جميع متغيرات الدراسة وعند مقارنة الشدة (٢٥%) مع الشدة (٧٥%) تكون الفروق دالة لصالح

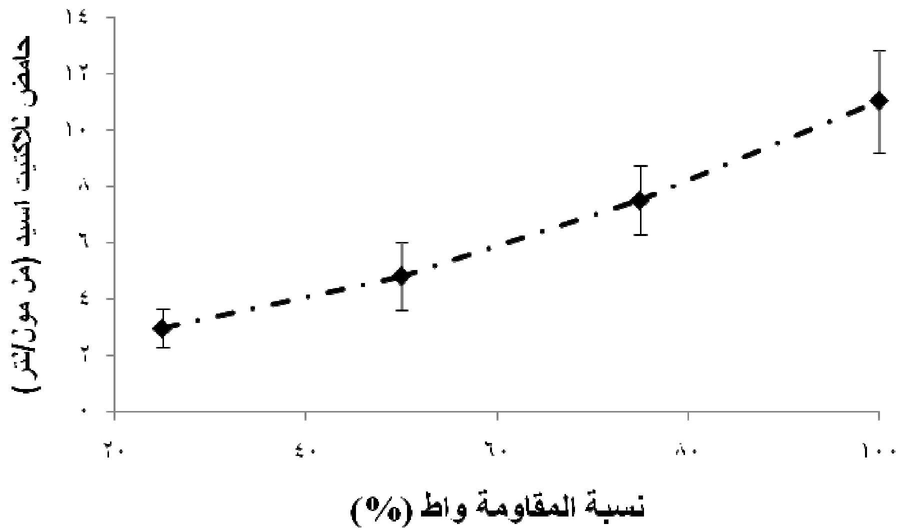
الشدة (٧٥%) صاحبة المتوسط الحسابي الأعلى وعند مقارنة الشدة (٢٥%) مع الشدة (١٠٠%) تكون الفروق لصالح الشدة (١٠٠%)؛ لأن المتوسط الحسابي للشدة (١٠٠%) كان الأعلى

كذلك فقد ظهرت فروق ذات دلالة إحصائية على جميع متغيرات الدراسة بين الشدة (٥٠%) واط والشدتين الأخريين (٧٥% واط، و١٠٠% واط) إذ كانت الدلالة لصالح الشدتين الأعلى؛ لأن المتوسط الحسابي للشدة (٧٥%) والشدة (١٠٠%) كان الأعلى مقارنة بالمتوسط الحسابي للشدة ٥٠% أفضل باستثناء عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الشدة ٥٠% والشدتين ٧٥% والشدة ١٠٠% واط على الشدة المدركة من خلال الذراعين

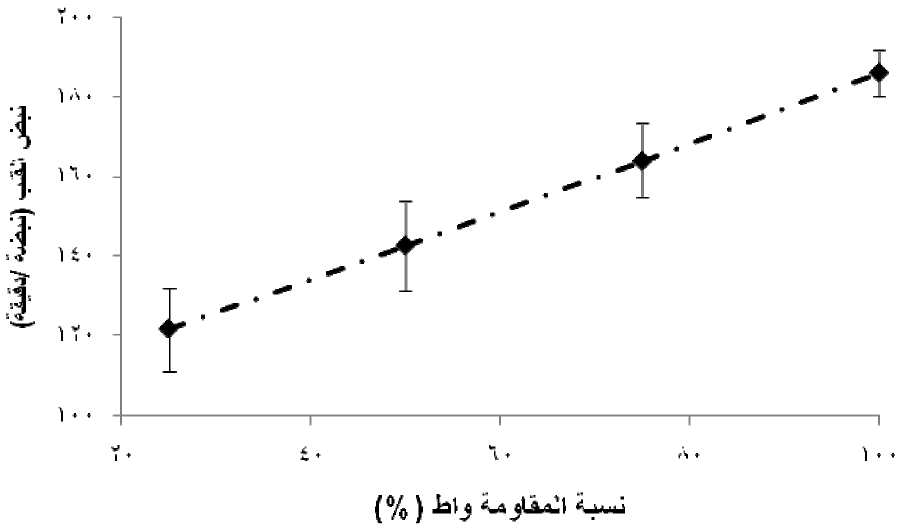
كذلك فقد ظهرت فروق ذات دلالة إحصائية على متغيرات الدراسة جميعها بين الشدة (٧٥%) واط والشدة (١٠٠%) واط إذ كانت الدلالة لصالح الشدة (١٠٠%)؛ لأن المتوسط الحسابي كان الأعلى مقارنة بالمتوسط الحسابي للشدة (٧٥%) وباستثناء عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الشدة (٧٥%) والشدة (١٠٠%) واط على الشدة المدركة من خلال الذراعين.



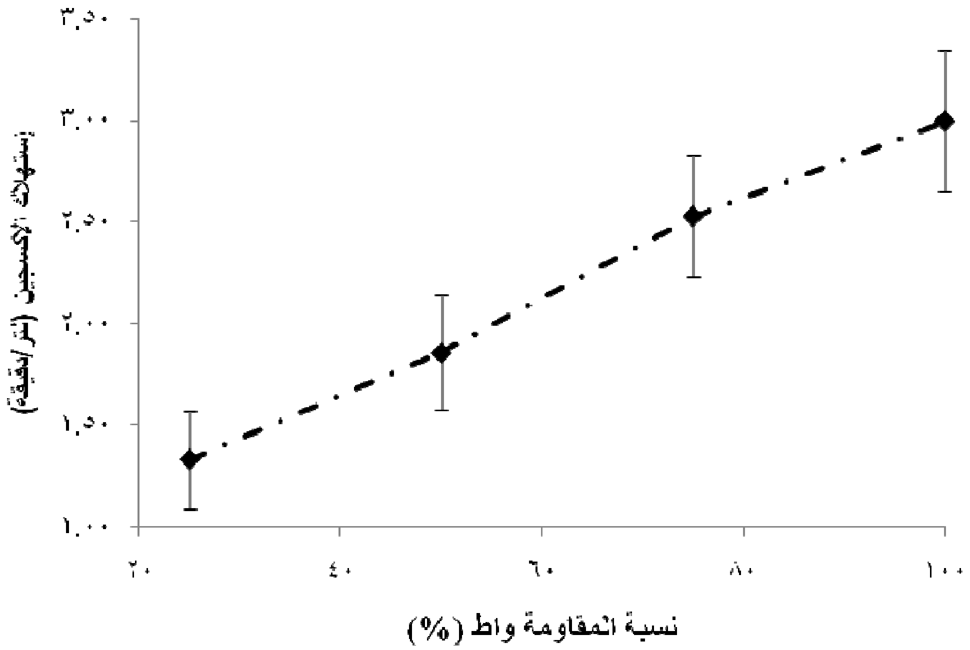
الشكل رقم (٢٢) التمثيل البياني لمتغير إدراك الجهد في كل من الأرجل والذراعين والصدر والجسم على نسبة المقاومة بالواط لمستويات الشدة المختلفة للبالغين



الشكل رقم (٢٣) التمثيل البياني لمتغير تركيز حامض اللاكتيت تبعاً لنسبة المقاومة بالواط لمستويات الشدة المختلفة للبالغين



الشكل رقم (٢٤) التمثيل البياني لمتغير نبض القلب تبعاً لنسبة المقاومة بالواط لمستويات الشدة المختلفة للبالغين



الشكل رقم (٢٥) التمثيل البياني لمتغير إستهلاك الأوكسجين تبعاً لنسبة المقاومة بالواط لمستويات الشدة المختلفة للبالغين

التساؤل الرابع: هل يستطيع المقياس المقترح قياس الجهد المدرك وتمييزه حسب منشأ هذا الجهد (الرجلين، الصدر، الجسم بشكل عام، الذراعين)، وقياس الاختلاف في الجهد المدرك حسب المنشأ التشريحي وخصوصية التمرين (specificity)؟

وللإجابة عن هذا التساؤل تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وتحليل التباين الثنائي ذي القياسات المتكررة (tow way ANOVA Repeated measure) لمتغيرات الدراسة في كل قياس.

جدول (٢٠): نتائج تحليل التباين الثنائي ذي القياسات المتكررة لمتغيرات الدراسة تبعاً لمتغيري الشدة بالواط والشدة المدركة لعينة الاطفال (ن = ٣٠)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
الشدة المدركة	١٣٢٥.٨٤	٣	٤٤١.٩٥	٣١٤.٤٣	٠.٠٠٠
الخطأ	١٢٢.٢٨	٨٧	١.٤١		
الشدة بالواط	٢٢٣٧.٧٨	٣	٧٤٥.٩٣	٥٧٧.٦٢	٠.٠٠٠
الخطأ	١١٢.٣٥	٨٧	١.٢٩		
الشدة بالواط * الشدة المدركة	٣٥٦.١٧	٩	٣٩.٥٧	٣٦.٣٤	٠.٠٠٠
الخطأ	٢٨٤.٢٠	٢٦١	١.٠٩		

تشير قيمة ف المحسوبة والبالغة (٣١٤.٤٣) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠) وتعد هذه القيمة دالة إحصائياً؛ لأن قيمة مستوى الدلالة المحسوب كان اقل من (٠.٠٥)؛ مما يعني وجود فروق في الشدة المدركة بين الأجزاء التي تم قياس الشدة من خلالها وهي (الرجلين، والصدر، والجسم، والذراعين). كما بلغت قيمة ف المحسوبة لمتغير الشدة بالواط (٥٧٧.٦٢) بمستوى

دلالة (٠.٠٠٠) ما يشير إلى وجود فروق وتأثير للشدة بالواط بمختلف مستوياتها (٢٥ %، ٥٠% ، ٧٥%، ١٠٠% واط) كما بلغت قيمة ف المحسوبة للتفاعل ما بين الشدة بالواط (٢٥ %، ٥٠% ، ٧٥%، ١٠٠% واط) والشدة المدركة القيمة (٣٦.٣٤) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠) وتعد هذه القيمة دالة إحصائياً؛ لأن قيمة مستوى الدلالة المحسوبة كانت أقل من (٠.٠٥) ما يعني وجود تفاعل بين الشدة بالواط والشدة المدركة.

ولبحث الفروق في الشدة المدركة تبعا للأجزاء الجسمية والشدة بالواط فقد استخدم اختبار أقل فرق معنوي (least significant difference) حيث يوضح الجدول الآتي نتائج هذا الاختبار:

جدول (٢١): نتائج اختبار أقل فرق معنوي لتحديد مصادر الفروق في الشدة المدركة من خلال الأجزاء الجسمية لعينة الأطفال

المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الشدة المدركة في	الصدر	الذراعين	الجسم
٦.١٥	٠.٣٠	الرجلين	*	*	*
٤.٦١	٠.٤٩	الصدر		*	*
١.٥٣	١.١٤	الذراعين			*
٤.٠٩	٠.٤٤	الجسم			

(*) تشير إلى أن فرق متوسطي الشدتين دال إحصائيا

تبيّن نتائج الجدول أن الفروق قد كانت بين الشدة المدركة من خلال الأجزاء الجسمية الأربعة وعند مقارنة الشدة للرجلين مع الشدة المدركة للصدر وللذراعين وللجسم تكون الفروق دالة لصالح الشدة المدركة بالرجلين صاحبة المتوسط الحسابي الأعلى وعند مقارنة الشدة ٢٥% المدركة للصدر مع الشدة المدركة للذراعين والشدة المدركة للجسم تكون الفروق لصالح الشدة المدركة للصدر؛ لأن المتوسط الحسابي كان الأعلى كذلك عند مقارنة الشدة المدركة للذراعين مع الشدة المدركة للجسم يتبين أن الفروق كانت دالة لصالح الشدة المدركة للجسم صاحبة المتوسط الحسابي الأعلى.

جدول(٢٢): نتائج اختبار اقل فرق معنوي لتحديد الفروق في الشدة بالواط لعينة الأطفال

المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الشدة المدركة بالواط	٥٠%	٧٥%	١٠٠%
١.٢٦	٠.٣١	٢٥%	*	*	*
٣.١٠	٠.٦١	٥٠%		*	*
٤.٩٥	٠.٧١	٧٥%			*
٧.٠٨	٠٨٧.	١٠٠%			

(*) تشير إلى أن فرق متوسطي الشدتين دال إحصائيا

تبيّن نتائج الجدول أن الفروق قد كانت بين الشدة المدركة من خلال مستويات الشدة الأربعة، وعند مقارنة مستوى الشدة بمستوى (٢٥%) تكون الفروق دالة لصالح الشدة الأخرى أي ذوات المستويات الأعلى (٥٠%، ٧٥%، ١٠٠%) صاحبة المتوسط الحسابي الأعلى وعند مقارنة الشدة بمستوى (٥٠%) مع الشدة الأخرى (٧٥%، ١٠٠%) تكون الفروق لصالح الشدة الأعلى مستوى (٧٥% ،١٠٠%)، لأن المتوسط الحسابي كان الأعلى كذلك عند مقارنة الشدة (٧٥%) مع الشدة (١٠٠%) يتبيّن أن الفروق كانت دالة لصالح الشدة (%) صاحبة المتوسط الحسابي الأعلى.

جدول(٢٣): يوضّح نتائج اختبار توكي لإيجاد التفاعل ما بين الشدة ومصدر الإدراك لعينة الأطفال

الشدة / مصدر الشدة	الرجلين	الصدر	الجسم	الذراعين
٢٥%	٢.٢	١.٣	١.٠	٠.٦*
٥٠%	٥.٢	٣.٣®	٢.٨○	١.١*● π
٧٥%	٧.٣	٥.٥®	٥.٠○	٢.٠* π ●
١٠٠%	١٠.٠	٨.٤®	٧.٦○	٢.٤* π ●

(p<0.05)

***فروق بين الرجلين والذراعين**

π فروق بين الذراعين الصدر

● فروق بين الذراعين الجسم

○ فروق بين الجسم والرجلين

® فروق بين الرجلين والصدر

قيمة اختبار توكي=١.٥

يظهر الجدول نتائج اختبار توكي لإيجاد التفاعل بين مستويات الشدة ومصدر الإدراك، إذ تبيّن أنه يوجد فروق بين الأجزاء الجسمية على مستويات الشدة المختلفة إذ كانت الفروق لصالح الشدة المدركة بالرجلين لجميع مستويات الشدة.

جدول (٢٤): نتائج تحليل التباين الثنائي ذي القياسات المتكررة لمتغيرات الدراسة تبعا لمتغيري الشدة بالواط والشدة المدركة لعينة البالغين (ن = ٣٠)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
الشدة المدركة	١١٨٩.٧٧	٣	٣٩٦.٥٩	٢٤٥.٩٤	٠.٠٠٠
الخطأ	١٤٠.٢٩	٨٧	١.٦١		
الشدة بالواط	٢٣٢٥.٧٧	٣	٧٧٥.٢٦	٤٤١.٤٤	٠.٠٠٠
الخطأ	١٥٢.٧٩	٨٧	١.٧٦		
الشدة بالواط * الشدة المدركة	٤٦٠.٧٠	٩	٥١.١٩	٤٢.٩٦	٠.٠٠٠
الخطأ	٣١٠.٩٩	٢٦١	١.١٩		

تشير قيمة ف المحسوبة والبالغة (٢٤٥.٩٤) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠) وتعد هذه القيمة دالة إحصائياً؛ لأن قيمة مستوى الدلالة المحسوبة كانت أقل من (٠.٠٠٥) ما يعني وجود فروق في الشدة المدركة بين الأجزاء التي تم قياس الشدة من خلالها وهي (الرجلين، والصدر، والجسم، والذراعين). كما بلغت قيمة ف المحسوبة لمتغير الشدة بالواط (٤٤١.٤٤) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠) ما يشير إلى وجود فروق وتأثير للشدة بالواط بمختلف مستوياتها (٢٥%، ٥٠%، ٧٥%، ١٠٠% واط) كما بلغت قيمة ف المحسوبة للتفاعل ما بين الشدة بالواط (٢٥%، ٥٠% ، ٧٥%، ١٠٠% واط) والشدة المدركة القيمة (٤٢.٩٦) بمستوى دلالة (٠.٠٠٠) وتعد هذه القيمة دالة إحصائياً؛ لأن قيمة مستوى الدلالة المحسوبة كانت أقل من (٠.٠٠٥) ما يعني وجود تفاعل بين الشدة بالواط والشدة المدركة.

ولبحث الفروق في الشدة المدركة تبعاً للأجزاء الجسمية التي تم قياس الشدة المدركة من خلالها فقد استخدم اختبار اقل فرق معنوي حيث يوضح الجدول التالي نتائج هذا الاختبار.

جدول(٢٥): نتائج اختبار اقل فرق معنوي لتحديد مصادر الفروق في الشدة المدركة من خلال الأجزاء الجسمية لعينة البالغين

المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القياسات	الصدر	الذراعين	الجسم
٥.٩٠	٠.٤١	الرجلين	*	*	*
٤.٥٨	٠.٥٧	الصدر		*	*
١.٥٦	١.٠٨	الذراعين			*
٤.١٤	٠.٤٣	الجسم			

(*) تشير إلى أن فرق متوسطي الشدتين دال إحصائيا

تبيّن نتائج الجدول أن الفروق قد كانت بين الشدة المدركة من خلال الأجزاء الجسمية الأربعة، وعند مقارنة الشدة للرجلين مع الشدة المدركة للصدر وللذراعين وللجسم تكون الفروق دالة لصالح الشدة المدركة بالرجلين صاحبة المتوسط الحسابي الأعلى وعند مقارنة الشدة (٢٥%) المدركة للصدر مع الشدة المدركة للذراعين والشدة المدركة للجسم تكون الفروق لصالح الشدة المدركة للصدر؛ لأن المتوسط الحسابي كان الأعلى كذلك عند مقارنة الشدة المدركة للذراعين مع الشدة المدركة للجسم يتبين أن الفروق كانت دالة لصالح الشدة المدركة للجسم صاحبة المتوسط الحسابي الأعلى.

جدول(٢٦): نتائج اختبار اقل فرق معنوي لتحديد مصادر الفروق في الشدة بالواط لعينة البالغين

المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الشدة المدركة بالواط	٥٠%	٧٥%	١٠٠%
١.٢٣	٠.٤٥	٢٥%	*	*	*

٢.٨٧	٠.٥٢	%٥٠		*	*
٥.٠٣	٠.٩٠	%٧٥			*
٧.٠٦	٠.٨٣	%١٠٠			

(*) تشير إلى أن فرق متوسطي الشدتين دال إحصائيا

تبيّن نتائج الجدول أن الفروق قد كانت بين الشدة المدركة من خلال مستويات الشدة الأربعة وعند مقارنة مستوى الشدة بمستوى (٢٥%) تكون الفروق دالة لصالح مستويات الشدة الأخرى أي ذوات المستويات الأعلى (٥٠%، ٧٥%، ١٠٠%) صاحبة المتوسط الحسابي الأعلى، وعند مقارنة الشدة بمستوى (٥٠%) مع الشدة الأخرى (٧٥%، ١٠٠%) تكون الفروق لصالح الشدة الأعلى مستوى (٧٥%، و١٠٠%)؛ لأن المتوسط الحسابي كان الأعلى كذلك عند مقارنة الشدة (٧٥%) مع الشدة (١٠٠%) يتبين أن الفروق كانت دالة لصالح الشدة (١٠٠%) صاحبة المتوسط الحسابي الأعلى.

جدول(٢٧): يوضح نتائج اختبار توكي لإيجاد التفاعل ما بين الشدة ومصدر الإدراك لعينة البالغين

الشدة/ مصدر الإدراك	الرجلين	الصدر	الجسم	الذراعين
%٢٥	١.٨	١.٢	١.٠	٠.٨
%٥٠	٤.٨	٢.٩®	٢.٥○	١.٣ π*
%٧٥	٧.٠	٥.٩	٥.٣○	١.٩*● π
%١٠٠	١٠.٠	٨.٣®	٧.٧○	٢.٢● *π

($p<0.05$)

*** فرق بين الذراعين والرجلين**
π فروق بين الذراعين والصدر
● فروق بين الذراعين والجسم
○ فروق بين الجسم والرجلين
® فروق بين الرجلين والصدر
قيمة اختبار توكي = ١.٤٤

يظهر الجدول نتائج اختبار توكي لإيجاد التفاعل بين مستويات الشدة ومصدر الإدراك إذ تبيّن أنه توجد فروق بين الأجزاء الجسمية على مستويات الشدة المختلفة إذ كانت الفروق لصالح الشدة المدركة بالرجلين ولجميع مستويات الشدة.

ثانياً: مناقشة النتائج

مناقشة نتائج التساؤل الثاني: هل المقياس المقترح قادر على تحديد وتقييم شدة الجهد البدني المدرك عند مقارنته بالمتغيرات والمؤشرات الفسيولوجية والميكانيكية لشدة التمرين لدى الأطفال والبالغين من عينة الدراسة ؟

أظهر الجداولان (١٥،١٤) نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لدراسة العلاقة بين الشدة المدركة (تبعاً للشدة الميكانيكية) وبين جميع متغيرات الدراسة إذ تبيّن وجود علاقات طردية إيجابية بين الشدة المدركة (تبعاً للشدة الميكانيكية) ومتغيرات الدراسة جميعها لدى عينة الدراسة من الأطفال والبالغين. وهذا يشير إلى قدرة المقياس على تقييم مستويات إدراك الجهد، إن نتائج هذه الدراسة تؤكد مصداقية كل من مبدأ الاستمرارية الذي يوضّح العلاقة بين المطالب الفسيولوجية لأداء التمارين الرياضية والنظرة إلى الجهد المرتبط بهذا الأداء، ومن المتوقع أنه مع زيادة شدة الأداء تزداد التغيرات التي تحدث في كل من العمليات الإدراكية والفسيولوجية (Robertson,2004)، وأيضاً مبدأ المدى الذي يصف كيفية حدوث تغيرات في درجات الجهد المدرك، وذلك عند تغير شدة التمرين من المستويات المنخفضة جداً إلى المستويات المرتفعة جداً (Borg,1998).

ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى أن ارتفاع الشدة الميكانيكية (بالواط) تؤثر بشكل ايجابي في المتغيرات التابعة جميعها التي ترفع من شدة استجاباتها للإيفاء بمتطلبات الارتفاع بشدة التمرين من الأوكسجين والطاقة من أجل إنجاز الشغل المطلوب، وهذا ما أشارت إليه العديد من الدراسات السابقة، مثل: دراسة (Huebner, et al., 2014)، (Al-Rahamneh, et al., 2011)، (Barkley & Roemmich, 2011)، (MAYS, 2009)، (Robertson, et al., 2004)، (Karavatas & Tavakol, 2005)، (Karen, et al., 2003)، (Dabayebeh. et al, 2012)، (Dabayebeh, 2011)، (Dabayebeh, 2013)، (Dabayebeh, 2013)

ومن خلال نتائج هذه الدراسة نجد أن المقياس المقترح قادر على تحديد وتقييم شدة الجهد البدني المدركة وذلك من خلال ارتباطه الوثيق بالمؤشرات الفسيولوجية والميكانيكية (الأدائية) لدى عينة الدراسة من الأطفال والبالغين؛ مما يمكن أن يؤكد دقة التعابير اللفظية التي تم استخدامها في بناء المقياس وتماشيها مع الثقافة والبيئة العربية التي تم بناء المقياس من أجلها. كما هو الحال في الدراسات السابقة المرتبطة بالثقافات والبيئات واللغات المختلفة (Dabayebeh. et al, 2012)، (Dabayebeh, 2013)، (Dabayebeh, 2013)، (Dabayebeh, 2011)، (Guidetti, et al., 2011)، (Nakkanung et. al, 2012) ، (Leung et al, 2002)، (Suminski RR et al, 2008).

إن قوة العلاقة بين المتغيرات الميكانيكية (الشدة في الواط) والمتغيرات الفسيولوجية (نبض القلب، واستهلاك الأوكسجين، ولاكتيت الدم) وإدراك الجهد تتفق مع نتائج الدراسات

السابقة عند أداء تمارين الجهد البدني الأقصى على الدراجة الثابتة كما في دراسة (Al-Rahamneh,2010) ودراسة (Faulkner et al., 2007) ودراسة (Faulkner & Eston 2007) ودراسة (Borg et al., 1987)، واتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدراسات التي اجريت على جهاز السير المتحرك(التردميل) مثل دراسة (Skinner et al., 1973a; Skinner et al., 1973b) إذ وجد هؤلاء الباحثون علاقة إيجابية خطية قوية بين إدراك الجهد، وبعض المتغيرات الفسيولوجية، مثل: نبضات القلب، واستهلاك الأوكسجين، والتهوية الرئوية. وفي دراسة (Morris et al., 2010) وجدت علاقة قوية بين إدراك الجهد والمتغيرات الفسيولوجية المختلفة باستخدام جهاز السير المتحرك لأداء تمارين الجهد البدني الأقصى. وفي دراسة (Borg et al., 1987) ودراسة (Al-Rahamneh,2010) كان هناك علاقة خطية إيجابية بين إدراك الجهد، ونبضات القلب، واستهلاك الأوكسجين، والتهوية الرئوية والشدة الميكانيكية بالواط خلال أداء اختبار الجهد البدني الأقصى على الدراجة الثابتة للذراعين.

هذه العلاقات القوية بين إدارك الجهد باستخدام المقياس الجديد والمتغيرات الفسيولوجية، مثل: نبضات القلب، واستهلاك الأكسجين، والتهوية الرئوية، وتركيز حمض اللاكتيت في هذه الدراسة والدراسات السابقة المذكورة جميعها تعد نتيجة طبيعية ومقبولة؛ لأن مقياس بورغ تمّ تصميمه أصلاً بهذه الطريقة ليتناسب مع الزيادة والتغير في الشدة الميكانيكية، والمتغيرات الفسيولوجية. قوة العلاقة بين المتغيرات الفسيولوجية وإدراك الجهد شجعت، وحفزت مجموعة من الباحثين على تخمين الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين من قيم إدراك الجهد واستهلاك الأوكسجين دون القصوى كما في دراسات(Faulkner and Eston, 2007 ؛ Faulkner et al., 2007) ودراسة (Morris et al.,2010) ودراسة (Al-Rahamneh,2010) والقوة القصوى كما في دراسة (Eston and Evans, 2009) إذ وجد الباحثون جميعهم في هذه الدراسات أن قيم الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والقوة القصوى يمكن تخمينها بصحة ودقة من خلال قيم استهلاك الأوكسجين والشدة دون القصوى، وهذه النتائج مهمة جداً في المجال العملي والعلمي لأغراض الصحة والسلامة العامة، لأن ليس بمقدور الأفراد جميعهم تطبيق وإجراء اختبار الجهد البدني الأقصى.

مناقشة نتائج المتعلقة بالتساؤل الثالث: هل المقياس المقترح قادر على التفريق بين مستويات الجهد البدني المدرك والجهد الفسيولوجي وفقاً لمستويات الشدة المختلفة للتمرين؟

أظهرت الجداول (١٦،١٧،١٨،١٩) نتائج تحليل التباين الأحادي للقياسات المتكررة وجود فروق في متغيرات الدراسة تبعاً لمستويات الشدة المختلفة إذ كانت قيم الدلالة جميعها

لصالح الشدة الأعلى، ولجميع المتغيرات باستثناء الشدة المدركة في الذراعين للأطفال بين الشدتين (٥٠%) و(٧٥%) وبين الشدتين (٧٥%، و١٠٠%) وأيضاً عدم وجود فروق في الشدة المدركة للذراعين لدى عينة البالغين بين الشدتين ٥٠% و٧٥% و١٠٠% وبين الشدتين ٧٥% و١٠٠%.

لقد كان الأفراد المشاركون في الدراسة جميعهم قادرين وبسهولة على تقدير مستويات الشدة المختلفة للتمرين التي تم اختيارها بناءً على اختبار الشدة المتدرج على الدراجة الثابتة ، ولقد كانوا قادرين على استخدام تقديرات درجات الشدة المدركة للتفريق بين مستويات الشدد الميكانيكية المختلفة ، حيث أشارت نتائج هذه الدراسة إلى صلاحية وصدق المقياس المقترح بتقييم تقديرات الجهد المدرك المرتبط بقياس الجهد العضلي على الدراجة الهوائية الثابتة كما هو الحال في دراسات (Goosey–Tolfrey, et al., 2014)،(Coquart, et al., 2010)، (karen, et al., 2003)، (Belanger, et al., 2013)، (Stanish & Aucoin, 2007)، (Robbins, et al., 2004)، (Huebner, et al., 2014)، (Paulson, et al., 2013)، (Romano, et al., 2013)، (Goosey-Tolfrey, et al., 2009)، (Lima, et al., 2006)، (Al–Rahamneh, 2010)، (Callagher, 2007)، (Schafer, 2005).

ولقد كان الصدق التزامني للمقياس الجديد في هذه الدراسة واضحاً بالنسبة للذكور البالغين والأطفال . إذ تبيَّن من خلال النتائج أن درجات الجهد المدرك للأرجل والصدر والجسم والذراعين قد توزعت على شكل اقتران خطي ايجابي بالنسبة للمعايير والمؤشرات الفسيولوجية المتمثلة (نبض القلب، واستهلاك الأوكسجين، ولاكتيت الدم) إذ كانت تزداد بزيادة شدة التمرين الميكانيكية. وأشارت نتائج هذه الدراسة إلى صلاحية وصدق المقياس المقترح فيما يتعلق بالجهد المدرك بالنسبة للذكور من الأطفال والبالغين وهذا يتفق مع دراسات كل من (Robertson, et al., 2003) (Robertson, et al., 2005)، (Parfitt, et al., 2007)، (Yelling, et al., 2002)، (Robertson, et al., 2004)، (Krause, 2010)، (Barkley & Roemmich, 2011)، (Callagher, 2007)، (MAYS, 2009)، (Goosey-Tolfrey, et al., 2009)،(Robertson, et al., 2004)،(Karavatas & Tavakol, 2005).

ففي عام ١٩٦٢ بدأ استخدام المؤشرات الفسيولوجية، للتحقق من صحة المقاييس الإدراكية بشكل واسع الانتشار (Noble&Robertson,1997) وتعد هذه الدراسة هي الدراسة الأولى الهادفة إلى بناء مقياس للجهد المدرك باللغة والمسميات العربية والتحقق من مصداقيته فسيولوجياً لفئات عمرية مختلفة. ويعد استخدام مقاييس تقييم الجهد المدرك بشكل عام والمقاييس

اللفظية والصورية بشكل خاص هو أمر جديد في البيئة العربية، مثل: دراسات (Dabayebeh. et al, 2012)، (Dabayebeh, 2013)، (Dabayebeh, 2013)، (Dabayebeh, 2011). إذ يعد مقياس اومني لتقييم الجهد المدرك هو أول مقاييس يستخدم الصور والأرقام والتعابير اللفظية من أجل استخدامها في تقييم شدة الجهد البدني المدركة (Robertson,2000).

وتبيّن أيضاً وجود فروق دالة احصائياً في المتغيرات الفسيولوجية تبعاً لمستويات الشدة المختلفة ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى ارتفاع شدة الجهد البدني وفقاً لمستويات الشدة المختلفة التي تؤدي إلى ارتفاع درجة الاستجابات الفسيولوجية للمتغيرات التابعة، إذ تبيّن من خلال النتائج وجود فروق في متغير استهلاك الأوكسجين بين مستويات الشدة المختلفة ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى أنه كلما زادت شدة الجهد البدني زاد الطلب على الأوكسجين؛ للإيفاء بمتطلبات النشاط من الطاقة؛ الأمر الذي يؤدي إلى ارتفاع استهلاك الأوكسجين بشكل طردي مع شدة التمرين، ووجد أيضاً فروق في متغير لاكتيت الدم تبعاً شدة التمرين ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى أنه كلما زادت شدة الجهد البدني انتقل العمل من النظام الهوائي إلى النظام اللاهوائي؛ الأمر الذي يؤدي إلى زيادة تراكم حامض اللاكتيت في الدم بسبب العمل بنقص أو غياب الأوكسجين، وظهر أيضاً فروق في نبض القلب إذ أنه كلما زادت شدة الجهد البدني ارتفع نبض القلب ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى أنه خلال ارتفاع شدة الجهد البدني يزداد الطلب على الغذاء والطاقة والأوكسجين؛ الأمر الذي يؤدي إلى ارتفاع نبض القلب لزيادة توصيل الغذاء و الأوكسجين إلى الأجزاء العاملة أو القائمة بالنشاط، وتبيّن أيضاً من خلال النتائج وجود فروق في إدراك الجهد في الصدر تبعاً لمستويات الشدة المختلفة ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى ارتفاع الشدة الذي يؤدي إلى ارتفاع عمليات التهوية الرئوية لزيادة عمليات تبادل الغازات وإمداد الجسم بالأوكسجين وبالتالي مع زيادة الشدة يزداد العبء على الجهاز التنفسي، وزيادة قدرته على العمل من أجل تأمين متطلبات الجهد من الأوكسجين. وهذا يتفق مع ما ذكره (Robertson, 2004) أنه مع زيادة شدة الأداء تزداد التغيرات التي تحدث في كل من العمليات الإدراكية والفسيولوجية أثناء التمرين، ويؤكد (Borg,1998) أن الوظائف النمائية للمتغيرات الفسيولوجية لها مظاهر مختلفة وهذه الوظائف ترتبط بشكل خطي بمستوى الشدة التي تم قياسها، مثل: نبض القلب، واستهلاك الأوكسجين يزداد بزيادة شدة التمرين، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج كل من (Yelling, et al., 2002)، (Robertson, et al., 2005)، (Robertson, et al., 2003)، (Robertson, et al., 2004)، (Krause, 2010)، (Al-Rahamneh, et al., 2011)، (Barkley & Roemmich, 2011)، (MAYS, 2009)، (Robertson, et al., 2004)،

(Karavatas & Tavakol, 2005)، (Karen, et al., 2003)، (Dabayebeh. et al, 2012)، (Dabayebeh, 2011)، (Dabayebeh, 2013)، (Dabayebeh, 2013)، التي أشارت إلى وجود علاقات ارتباطيه خطية بين تقييمات الجهد المدرك، ومستويات الشدة التمرينية الميكانيكية، والمتغيرات الفسيولوجية.

ووجد أيضاً فروق في مستويات درجات إدراك الجهد في الرجلين لمستويات الشدة المختلفة، ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى أن الزيادة في شدة الجهد البدني تؤدي إلى زيادة العبء على العضلات العاملة بهذا الجهد (أي خصوصية التمرين)، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج كل من (Rolgar, et al., 2010)، (Huebner, et al., 2014)، (Dabayebeh. et al, 2012)، (Dabayebeh, 2011)، (Robertson, et al., 2005)، (Robertson, et al., 2004)، (Callagher, 2007)، (Mays, 2009)، (Rolgar, et al., 2010)، (Huebner, et al., 2014)، (Robertson, et al., 2004)، التي أشارت إلى أن تقييم الجهد المدرك في الأرجل كان أكبر من الصدر والجسم والذراعين للشدد التمرينية جميعها في الاختبارات والتمارين التي تستهدف الأرجل بشكل رئيس.

وظهرت أيضاً فروق في إدراك الجهد بالجسم تبعاً لمستويات الشدة المختلفة ويعود السبب في ذلك إلى أن زيادة شدة الجهد البدني تؤدي إلى زيادة العبء على الأجزاء العاملة والجهاز التنفسي التي بدورها تنعكس بتأثير في الجسم بشكل عام، وإحداث نوع من تدني القدرة على العمل، ويرجع الباحث سبب عدم ظهور فروق الشدة المدركة للذراعين لعدم اشتراك الذراعين في أداء الجهد البدني إذ إن مستويات الشدة المختلفة تؤثر بشكل واضح في الأداء العضلي للذراعين وهنا يبدو أن المشاركين في الدراسة استطاعوا التفريق بين مصادر الإدراك للجهد وهذا ما هو متوقع من هذا النوع من المقاييس. وتتفق هذه النتيجة أيضاً مع نتائج كل من (Rolgar, et al., 2010)، (Huebner, et al., 2014)، (Dabayebeh. et al, 2012)، (Dabayebeh, 2011)، (Robertson, et al., 2005)، (Robertson, et al., 2004)، (Callagher, 2007)، (Mays, 2009)، (Rolgar, et al., 2010)، (Huebner, et al., 2014)، (Robertson, et al., 2004) التي أشارت إلى عدم وجود فروق في درجات الجهد المدرك للذراعين على مستويات الشدة المختلفة خاصة عندما تكون العضلات العاملة ليست عضلات الذراعين.

إن نتائج هذه الدراسة تتوافق بشكل كبير مع مبدئي بناء مقاييس الجهد المدرك وهما: (مبدأ استمرارية الجهد ومبدأ المدى) إذ أشارت النتائج إلى توازي الاستجابات الفسيولوجية

والأدائية والإدراكية من خلال الارتباط الوثيق بين هذه المتغيرات جميعها وهذا ما يعبر عن مبدأ الاستمرارية . وكذلك أظهرت المتغيرات جميعها توافقها مع مبدأ المدى إذ كانت هنالك زيادة مضطردة في الاستجابات جميعها من الراحة إلى أقصى جهد (Borg,1998) (Robertson,2004).

مناقشة النتائج المتعلقة بالتساؤل الرابع: هل يستطيع المقياس المقترح قياس الجهد المدرك وتمييزه حسب منشأ هذا الجهد (الرجلين، الصدر، الجسم بشكل عام، الذراعين)، وقياس الاختلاف في الجهد المدرك حسب المنشأ التشريحي وخصوصية التمرين (specificity)؟

أظهرت الجداول (٢٠،٢١،٢٢،٢٣،٢٤،٢٥،٢٦،٢٧) نتائج تحليل التباين الثنائي للقياسات المتكررة والتي اظهرت وجود فروقا في الشدة المدركة بين الأجزاء الجسمية إذ كانت هذه الفروق لصالح الشدة المدركة في الرجلين لمستويات الشدة جميعها عند مقارنتها بالصدر والجسم والذراعين وكانت لصالح الصدر عند مقارنته بالجسم والذراعين، وكانت لصالح الجسم عند مقارنته بالذراعين، ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى قدرة المقياس المقترح تحديد وتقيم شدة الجهد البدني والقدرة على التفريق بمصدر ومنشئ الجهد البدني، وتبيّن أيضاً وجود فروق بين مستويات الشدة الميكانيكية الأربعة إذ كانت الفروق لصالح الشدة الأعلى لكل من عينة الأطفال وعينة البالغين، ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى أن زيادة الشدة الميكانيكية للتمرين تؤدي إلى ارتفاع العبء على الجزء الذي يقوم في العمل أو التمرين وبالتالي فان إدراك أفراد عينة الدراسة لمقدار هذا العبء ارتفع وبشكل دال إحصائياً لمستويات الشدة الميكانيكية المختلفة جميعها، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج كل من (Rolgar, et al., 2010)، (Huebner, et al., 2014)، (Dabayebeh. et al, 2012)، (Dabayebeh, 2011)، (Robertson, et al., 2005)، (Robertson, et al., 2004)، (Callagher, 2007)، (Mays, 2009)، (Rolgar, et al., 2010)، (Huebner, et al., 2014)، (Robertson, et al., 2004)، التي أشارت إلى قدرة مقاييس الشدة المدركة على التفريق بمصدر الإدراك لشدة التمرين في أثناء القيام الجهد البدني، وتحديد مستويات الشدة المدركة للأجزاء العاملة.

الفصل الخامس

الاستنتاجات والتوصيات

أولاً: الاستنتاجات

استنتج الباحث في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة ما يلي:

١- تم بناء أول مقياس لإدراك الجهد البدني بشكل ذاتي بالبيئة العربية وباستخدام المرتكزات اللفظية الخاصة باللغة العربية وفقاً للأسس العلمية المتبعة على المستوى العالمي وفي أغلب الدراسات العلمية في هذا المجال .

٢- المقياس المقترح أعطى درجات عالية جداً من الصدق والثبات لقياس الجهد المدرك لدى الأطفال والبالغين عند التمرن على مستويات مختلفة من الشدة على الدراجة الهوائية الثابتة.

٣- المقياس المقترح قادر وبشكل كبير على تقييم استجابات درجات الجهد البدني.

٤- المقياس المقترح قادر على التفريق بين مستويات الجهد المدرك تبعاً لمستويات الشدة الميكانيكية (الأدائية) المختلفة.

٥- المقياس المقترح قادر على تمييز مصدر ودرجات الجهد المدرك تبعاً للأجزاء الجسمية والتشريحية والعضلات العاملة.

٦- المقياس المقترح صادق في التنبؤ بالتغيرات الفسيولوجية التي تحدث في أثناء ممارسة النشاطات البدنية (الصدق التزامني).

٧- المقياس المقترح يتوافق "نموذج بورغ لاستمرارية الجهد ثلاثي الأبعاد الإدراكي والفسيولوجي والأدائي".

٨- المقياس المقترح يتوافق "نموذج المدى" في الشدة المدركة من مستوى الشدة المنخفضة إلى مستوى الشدة المرتفعة.

ثانياً: التوصيات

يوصي الباحث في ضوء النتائج التي تم الحصول عليها ما يلي:

١- استخدام المقياس المقترح لتقييم الجهد المدرك في أثناء التمارين الرياضية والنشاطات البدنية خاصة على الدراجة الهوائية الثابتة فقط للأطفال والبالغين من الذكور.

٢- استخدام المقياس المقترح في الاختبارات الرياضية وعلى مستويات الشدة المختلفة للاستفادة منه لعكس مستويات الشدة الفسيولوجية.

٣- استخدام المقياس المقترح في تصميم البرامج التدريبية البدنية لتحديد مستوى شدة التمرين لدى الأفراد الممارسين للنشاطات البدنية والرياضية من الأطفال والبالغين الذكور بطريقة تشبة استخدام النبض في تحديد المنطقة التدريبية المستهدفة.

٤- إجراء دراسات للتحقق من قدرة المقياس على تحديد وتقييم شدة الجهد البدني لدى كبار السن، والإناث من مختلف الأعمار وممن يعانون من بعض الأمراض، وأنواع مختلفة من الرياضات (Specificity).

٥- استخدام درجات الشدة المدركة من خلال المقياس المقترح بالتنبؤ بالتغيرات الفسيولوجية المختلفة، مثل: النبض، واستهلاك الأوكسجين، واللاكتيت من خلال المعادلات التي تم استحداثها من خلال المعالجات الإحصائية لبيانات الاستجابات الفسيولوجية.

قائمة المراجع

Al-Rahamneh, H. Q., & Eston, R. G. (2010). The validity of predicting peak oxygen uptake from a perceptually guided graded exercise test during arm exercise in paraplegic individuals. **Spinal cord,** 49(3), 430-434.

Al-Rahamneh, H. Q., & Eston, R. G. (2011). Prediction of peak oxygen consumption from the ratings of perceived exertion during a graded exercise test and ramp exercise test in able-bodied participants and paraplegic persons.**Archives of physical medicine and rehabilitation**, 92(2), 277-283.

Al-Rahamneh, H. Q., Faulkner, J. A., Byrne, C., & Eston, R. G. (2010). Prediction of peak oxygen uptake from ratings of perceived exertion during arm exercise in able-bodied and persons with poliomyelitis. **Spinal cord**, 49(1), 131-135.

Al-Rahamneh, H. Q., Faulkner, J. A., Byrne, C., & Eston, R. G. (2010). Relationship between perceived exertion and physiologic markers during arm exercise with able-bodied participants and participants with poliomyelitis.**Archives of physical medicine and rehabilitation,** 91(2), 273-277.

Al-Rahamneh, H., & Eston, R. (2011). Rating of perceived exertion during two different constant-load exercise intensities during arm cranking in paraplegic and able-bodied participants. **European journal of applied physiology,** 111(6), 1055-1062.

Al-Rahamneh, Harran. (2010). **perceived exertion relationship and prediction of peak oxygen uptakein able-bodied and paraplegic individuals**. PhD theses philosophy, sport and health sciences, college of life and environmental sciences, University of exeter.

American College of Sports Medicine.(2010) **Guidelines exercise testing and pre-scription**. Baltimore, MD: Williams & Wilkins.

Barkley JE, Roemmich JN (2008). Validity of the CALER and OMNI-bike mratings of perceived exertion. **Med Sci Sports Exerc** 40:760–6.

Barkley, J. E., & Roemmich, J. N. (2011). Validity of a pediatric RPE scale when different exercise intensities are completed on separate days. **Journal of Exercise Science & Fitness**, 9(1), 52-57.

Belanger, Kevin; breithaupt, Peter; Ferraro,Zachary M. Barrowman,Nick; Rutherford,Jane; Hadjiyanakkis, Stasia; Colley,Rachel C; Adamo; Kristi B. (2013). Do Obese Children Perceive Submaximal and Maximal Exertion Differently?. Clinical Medicine Insights: **Pediatrics,** 7, 35-40.

Borg G, & Lindblad I. (1976). **The determination of subjective intensities in verbal descriptions of symptoms**. Reports from the Institute of Applied Psychology. Stockholm: Univ Stockholm.

Borg G. (1970). Perceived exertion as an indicator of somatic stress. **Scand J Rehabil Med** 2:92-8.

Borg, G(1998). **Perceived exertion and pain scale**. Champaign (IL): Human Kinetics.

Borg, G. (1962) **Physical Performance and Perceived exertion**. Lund, Sweden: Gleerup.

Borg, G. (1970). Perceived exertion as an indicator of somatic stress. **Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine**, 2, 92-98.

Borg, G.(1971). **The Perception of physical Performance. In Frontiers of fitness,**ed.R.J. Shephard, 280-94.Springfield ,IL: Charles C Thomas.

Callagher , Michael. (2007). **Valdation an Exertional recall questionnaire for a circutt training program.** PhD theses philosophy, university of Pittsburgh.

Coquart, Jérémy B. J; Eston, Roger G; Grosbois, Jean-Marie; Lemaire, Christine; Dubart, Alain-Eric; Luttenbacher, David-Pol & Garcin, Murielle. (2010).Prediction of peak oxygen uptake from age and power output at RPE 15 in obese women. **European Journal of Applied Physiology**, Volume 110, Issue 3, pp 645-649.

Coren, S, L.M. Ward, and J. T. Enns.(1994) **Sensation and perception**. 4th ed. New York: Harcourt Brace Jovanovich.

Dabayebeh, Ibrahim (2013). Resistance Traning Perceved Exertion Scale Validation for Females (Intensity Estimation Trials. **Dirasat Eductional Sciences**, 40(1)267-276.

Dabayebeh, Ibrahim(2010).Validation and Application of OMNI Scale of Preceived Exertion Jordanian Children in Arabic Language.

Mu'tah lil-buhuth wad-dirasat, **humanities and social sciences series**, 26(6)9-27.

Dabayebeh, Ibrahim.(2011). OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance training at Different Exercise intensities. Mu'tah Lil-Buhuth Wad-Dirasat, **Humanities and Social Seiences Series**, 28(1), 9-24.

Dabayebeh, Ibrahim; Orabi, Samira & Tarawneh, Megdad (2012). Physiological and Mechanical Exercise Intensity Determination Based on Perceived Exertion. **Jornal Medical Journal**. 46(4)331-340.

Dawes, Helen N. Barker, Karen L. Cockburn, Janet. Roach, Neil, Scott, Oona & Wade, Derick. (2005). Borg's Rating of Perceived Exertion Scales: Do the Verbal Anchors Mean the Same for Different Clinical Groups? **Arch Phys Med Rehabil**;86:912-6.

Dunbar, CC(1993). Practical Use of Ratings of Preceved Exertion in a Clinical Setting. **Sports Med,** 16(4):221-224.

Dunbar, CC, Robertson, RJ. Baun, R. Blandin, M, Metz, K. Burdett, R. et al.(1992). The validity of regulating exercise inten-sity by Ratings of Preceved Exertion. **Med Sci Sports Exerc**, 24(1):94-99.

Eston G, Parfitt G (2006). Perceived exertion. In: Armstrong N (ed).**Paediatric Exercise Physiology. Elsevier**, London, pp 275–97.

Eston R., Davies B. and Willams J. G. (1987) Use of perceived effort ratings to control exercise intensity in young, healthy adults. **European Journal of Applied physiology**; 56: 222-4.

Eston RG, Lamb KL (2000). **Effort perception. In: Armstrong N, Van-Mechelen W** (eds). Paediatric Exercise Science and Medicine. Oxford University Press, Oxford, pp 85–91.

Eston RG, Lamb KL, Bain A, Williams M, Williams JG (1994). Validity of a perceived exertion scale for children: a pilot study. Percept Mot Skills 78:691–7.

Eston RG, Lamb KL, Bain A, Williams M, Williams JG (1994). Validity of a perceived exertion scale for children: a pilot study. **Percept Mot Skills** 78:691–7.

Eston RG, Parfitt CG, Campbell L, Lamb KL (2000). Reliability of effort perception for regulating exercise intensity in children using the

Cart and Load Effort Rating (CALER) Scale. **Pediatr Exerc Sci** 12:388–397.

Eston, Roger & Reilly, Thomas. (2009). **Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual. Test, procedures and data**. 3ed, routledge taylor & francis group, London and New York.

Faulkner J, Eston R (2007). Overall and peripheral ratings of perceived exertion during a graded exercise test to volitional exhaustion in individuals of high and low fitness. **Eur J Appl Physiol** 101:613–20.

Faulkner JA, Lambrick D, Rowlands AV, Parfitt G, Eston RG (2007b). **Prediction of maximal oxygen uptake from the Astrand-Ryhming nomogram and ratings of perceived exertion**. 6th Conference on Sport, Leisure and Ergonomics, Burton Manor.

Faulkner, J., & Eston, R. G. (2008). Perceived exertion research in the 21st century: developments, reflections and questions for the future. **J Exerc Sci Fit,**6(1), 1-14.

Goosey -Tolfrey, Victoria L; Paulson, Tomas A W; Tolfrey, Keith & Eston, Roger G. (2014). Prediction of peak oxygen uptake from differentiated ratings of perceived exertion during wheelchair propulsion in trained wheelchair sportspersons. **European Journal of Applied Physiology**, June 2014, Volume 114, Issue 6, pp 1251-1258.

Goosey-Tolfrey, V., Lenton, J., Goddard, J., Oldfield, V., Tolfrey, K., & Eston, R. (2009). Regulating intensity using perceived exertion in spinal cord-injured participants. **Medicine and science in sports and exercise**, 42(3), 608-613.

Groslambert A, Mahon AD (2006). Perceived exertion: influence of age and cognitive development. **Sports Med** 36:911–28.

Guidetti, l. Broccatelli, M. Baldari, C. Buzzachera, C. Goss, F. Utter, A. & Sgadari, A. (2011). VALDATION OF THE ITALIAN Version OF the OMNI Scale of Perceived Exertion in a Sample of Italian-Speaking Adultis. **Perceptual and Motor Skills**. 112, 1, 201-210.

Huebner, M., Zhang, Z., McGrath, P., Therneau, T., & Pianosi, P. (2014). Modeling trajectories of perceived leg exertion during maximal

cycle ergometer exercise in children and adolescents. **BMC medical research methodology**,14(1), 4.

Karavatas, S., and K. Tavakol. (2005)"Concurrent validity of Borg's rating of perceived exertion In African-American young adults, employing heart rate as she standard." **The Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice** 3.1: 1-5.

Karen, Barker L. Dawes, Helen. Hansford, Peter & Shamley, Delva (2003)Perceived and Measured Levels of Exertion of Patients With Chronic Back Pain Exercising in a Hydrotherapy Pool. **Arch Phys Med Rehabil**;84:1319-23.

KRAUSE , Maressa. (2010). Concurrent validity of a pictoral rating of perceived exertion scale for bench stepping exercise. PhD theses philosophy, university of Pittsburgh.

Lamb KL, Parfitt G, Eston RG (2009). **Effort perception. In: Armstrong N, Van Mechelen W** (eds). Paediatric Exercise Science and Medicine (2nd ed). Oxford University Press, Oxford.

Leung , R ; Lee ,L ; Kwong , C ; Quach , B (2002). **Validity and Reliability of A Chinese-Translated Perceived Exertion Scale for Children: The Children's Effort Rating Table (CERT)**, The Hong Kong Journal of Sports Medicine and Sports, Volume XV.

Lewis, J. E., Nash, M. S., Hamm, L. F., Martins, S. C., & Groah, S. L. (2007). The relationship between perceived exertion and physiologic indicators of stress during graded arm exercise in persons with spinal cord injuries. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, 88(9), 1205-1211.

Lima, M. C. S., Balikian Junior, P., Gobatto, C. A., Garcia Junior, J. R., & Ribeiro, L. F. P. (2006). Incremental test proposal based on the rating of perceived exertion to determine metabolic thresholds and mechanical parameters of free style**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte,** 12(5), 268-274.

MAYS, ryan. (2009). **Validation of adult omni perceived exertion scales for elliptical ergometry**. PhD theses philosophy, university of Pittsburgh.

Mitsumasa Miyashita et al (1986), Howorg`s scale has been applied to Japanese, the perception of exertion to ventilator threshold: boys vs men. **Med. Sci. Sports Exec**. 29:1332-1337.

Morris, M., Lamb, K. L., Hayton, J., Cotterrell, D., & Buckley, J. (2010). The validity and reliability of predicting maximal oxygen uptake from treadmill-based sub-maximal perceptually regulated exercise test. **European Journal of Applied Physiology**, 109, 983-988.

Morrison, E. H., Cooper, D. M., White, L. J., Larson, J., Leu, S. Y., Zaldivar, F., & Ng, A. V. (2008). Ratings of perceived exertion during aerobic exercise in multiple sclerosis. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, 89(8), 1570-1574.

Nakkanung ,N ; Pinthong ,M ; Dabayebeh ,I ; Chuanchaiyakul ,R ; Robertson , R (2012). Validation of the Omni Scale of Perceived Exertion for Cycle Ergometer Exercise in Young Female: thai Version, **Journal of Sports Science and Health** Vol.13 No.3.

Noble BJ, Maresh CM, Ritchey M (1981). **Comparison of exercise sensations between females and males**. In: Borms J, Hebbelinck M, Venerando A (eds). Women and Sport. S. Karger, Basel, pp 175–9.

Noble BJ, Robertson RJ (1996). **Perceived Exertion**. Human Kinetics, Leeds.

Nystad W, Oseid S, Mellbye EB (1989). **Physical education for asthmatic children: the relationship between changes in heart rate, perceived exertion, and motivation for participation**. In: Oseid S, Carlsen K (eds). Children and Exercise XIII. Human Kinetics, Champaign, IL, pp 369–77.

org, G (1978). Subjective effort in relation to physical performance and working capacity. In Psychology: from research to practice, ed. H.L. Pick, 333-61. New York: plenum Press.

Parfitt, G., Shepherd, P., & Eston, R. G. (2007). **Reliability of effort production using the children's CALER and BABE perceived exertion scales** (Doctoral dissertation, Elsevier (Singapore) Pte Limited).

Paulson, T. A., Bishop, N. C., Eston, R. G., & Goosey-Tolfrey, V. L. (2013a). Differentiated perceived exertion and self-regulated

wheelchair exercise. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, 94(11), 2269-2276.

Paulson, T. A., Bishop, N. C., Leicht, C. A., & Goosey-Tolfrey, V. L. (2013b). Perceived exertion as a tool to self-regulate exercise in individuals with tetraplegia. **European journal of applied physiology**, 113(1), 201-209.

Robbins, Lorraine, B; Pender, Nola J; Ronis, David L. Kazanis, Anamaria S. Pis, Monika B. (2004). Physical activity, self-efficacy, and perceived exertion among adolescents. **Research in Nursing and Health**. 2004;27(6):435-446.

Robertson RJ, Goss FL, Aaron DJ, Utter AC, Nagle E (2007). Omni scale rating of perceived exertion at ventilatory breakpoint by direct observation of children's kinematics. **Percept Mot Skills** 104:975–84.

Robertson RJ, Goss FL, Andreacci JL, Dubé JJ, Rutowski JJ, Frazee KM,Aaron DJ, Metz KF, Kowallis RA, Snee BM (2005b). Validation of the children's OMNI-resistance exercise scale of perceived exertion. **Med Sci Sports Exerc** 37:819–26.

Robertson RJ, Goss FL, Andreacci JL, Dubé JJ, Rutowski JJ, Snee BM, Kowallis RA, Crawford K, Aaron DL, Metz KF (2005a). Validation of the children's OMNI RPE scale for stepping exercise. **Med Sci SportsExerc** 37:290–8.

Robertson RJ, Goss FL, Boer NF, Peoples JA, Foreman AJ, Dabayebeh IM, Millich NB, Balasekaran G, Riechman SE, Gallagher JD, Thompkins T (2000). Children's OMNI scale of perceived exertion: mixed gender and race validation. **Med Sci Sports Exerc** 32:452–8.

Robertson RJ, Goss FL, Dubé J, Rutkowski J, Dupain M, Brennan C, Andreacci J (2004). Validation of the adult OMNI scale of perceived exertion for cycle ergometer exercise. **Med Sci Sports Exerc** 36:102–8.

Robertson RJ, Goss FL, Rutkowski J, Lenz B, Dixon C, Timmer J, Frazee K, Dubé J, ndreacci J (2003). Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for esistance exercise. **Med Sci Sports Exerc** 35:333–41.

Robertson, R. J., Goss, F. L., Andreacci, J. L., Dube, J. J., Rutkowski, J. J., Frazee, K. M., & Snee, B. M. (2005). Validation of the Children's OMNI-Resistance Exercise Scale of perceived exertion. **Med Sci Sports Exerc**, 37(5), 819-26.

Robertson, R. J., Goss, F. L., Andreacci, J. L., Dube, J. J., Rutkowski, J. J., Snee, B. M.,... & Metz, K. F. (2004). Validation of the children's OMNI RPE scale for stepping exercise. **Med Sci Sports Exerc**, 37(2), 290-298.

Robertson, Robert J. (2004). **perceived exertion for practitioners**. Human Kinetics, First Edition, U. S.

Rolgar, M. R., Baker, C. E., Goss, F. L., Nagle, E., & Robertson, R. J. (2010). Effect of exercise intensity on differentiated and undifferentiated ratings of perceived exertion during cycle and treadmill exercise in recreationally active and trained women. **Journal of sports science & medicine**, 9(4), 557.

Romano, N., Vilaça-Alves, J., Fernandes, H. M., Saavedra, F., Paz, G., Miranda, H., & Reis, V. (2013). Effects of Resistance Exercise Order on the Number of Repetitions Performed to Failure and Perceived Exertion in Untrained Young Males. **Journal of human kinetics**, 39(1), 177-183.

Sagawa Jr, Y., Watelain, E., Lepoutre, F. X., & Thevenon, A. (2010). Effects of wheelchair mass on the physiologic responses, perception of exertion, and performance during various simulated daily tasks. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, 91(8), 1248-1254.

Schafer , Mark. (2005). **Intensity selection and regulation using thr omni scale of perceived exertion during intermittent exercise**. PhD theses philosophy, university of Pittsburgh.

Skinner, J. S., Hutsler, R., Bergsteinova, V., & Buskirk, E. R. (1973a). The validity and reliability of a rating scale of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 5, 94-96.

Skinner, J. S., Hutsler, R., Bergsteinova, V., & Buskirk, E. R. (1973b). Perception of effort during different types of exercise and under different environmental conditions. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 5, 110-115.

Stanish, Heide, I & Aucoin, Michael. (2007). Usefulness of a Perceived Exertion Scale for Monitoring Exercise Intensity in Adults with Intellectual Disabilities. **Education and Training in Developmental Disabilities**, v42 n2 p230-239.

SuminskI RR, Robertson RJ, Goss FL, Olvera N.(2008). **Validation of the Omni Scale of Perceived Exertion in a sample of Spanish-speaking youth from the USA percept Mot Skills**. Aug;107(1):181 -8.

Utter AC, Kang J, Robertson RJ, Nieman DC, Chaloupka EC, Suminski RR, Piccinni CR (2002b). Effect of carbohydrate ingestion on ratings of perceived exertion during a marathon. **Med Sci Sports Exerc** 34: 1779–84.

Utter AC, Robertson RJ, Nieman DC, Kang J (2002a). Children's OMNI scale of perceived exertion: walking/running evaluation. **Med Sci Sports Exerc** 34:139–44.

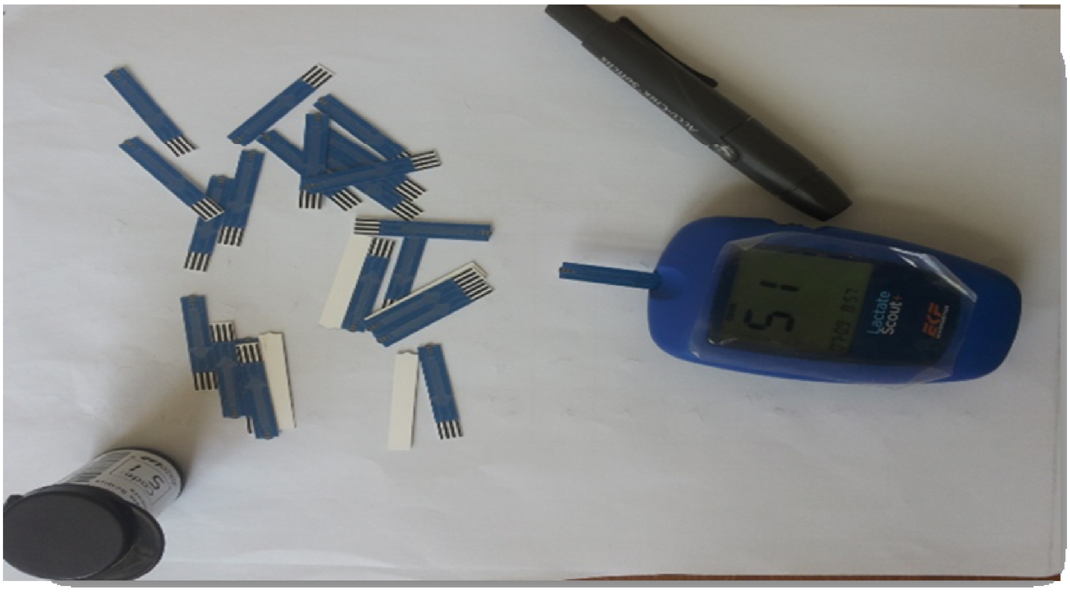
Williams JG, Eston R, Furlong BAF (1994). CERT: a perceived exertion scale for young children. **Percept Mot Skills** 79:1451–8.

Williams JG, Eston RG, Stretch C (1991). Use of the rating of perceived exertion to control exercise intensity in children. **Pediatr Exerc Sci** 3:21–7.

Yelling, M., Lamb, K. L., & Swaine, I. L. (2002). Validity of a pictorial perceived exertion scale for effort estimation and effort production during stepping exercise in adolescent children. **European Physical Education Review**, 8(2), 157-175.

ملحق رقم (١)

الأجهزة والادوات المستخدمة في جمع البيانات



٨. جهاز فحص لاكتيك الدم. (Lactate Scout+ made in Cortex Leipzig Germany)



الدراجة الهوائية الثابتة نوع (Ergomedic 894 E MONARK).



جهاز تحليل الغازات لاستخراج الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، نـوع (O_2 Vesta Lab)، V_{O2}_LAB Mixing Chamber، USA.



١. جهاز قياس نبض القلب اثناء العمل نوع (Polar, Heart rate monitor, Finland).



جهاز قياس الوزن (Seca 762 Vogel & Halke Germany) .

الملحق رقم (٢)

استبانة الكلمات المقترحة

بسم الله الرحمن الرحيم

عزيزي الطالب / الطالبة / اللاعب / اللاعبة

تحية طيبه وبعد

يقوم الباحث بدراسة تهدف للقيام ببناء مقياس لتقييم شدة الجهد البدني المدركة (تقدير الجهد المبذول) وهذا المقياس سيعتمد في بناءه على الارقام المقرونة بالكلمات والصور التوضيحية التي توازيها لذلك تتطلب هذه الدراسة مساعدتكم في اقتراح كلمات تعبر عن مقدار الجهد الذي يبذله الفرد وذلك تبعاً للمسطرة المرفقة في الورقة الثانية حيث تتكون هذه المسطره من الارقام (٠ ـــ ١٠) وكل رقم يعبر عن شده معينه وما هو مطلوب منك اقتراح كلمات او عبارات او جمل لكل رقم في المسطره علما بان هذه الكلمات يجب ان تكون تصاعدياً من السهل إلى الصعب ومن ادني درجة إلى أعلى درجة.

شاكراً حسن تعاونكم

الباحث

عبدالحافظ تيسير النوايسه

الشدة / الكلمات المقترحة	درجة الصعوبة	مقدار الإحساس بالجهد أو الشعور بشدة التمرين أو مقدار الشعور بالتعب
10		
9		
8		
7		
6		
5		
4		
3		
2		
1		
0		

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

الملحق رقم (٣)

الصور الأولية المقترحة لبناء المقياس

بسم الله الرحمن الرحيم

عزيزي الطالب / الطالبة / اللاعب / اللاعبة

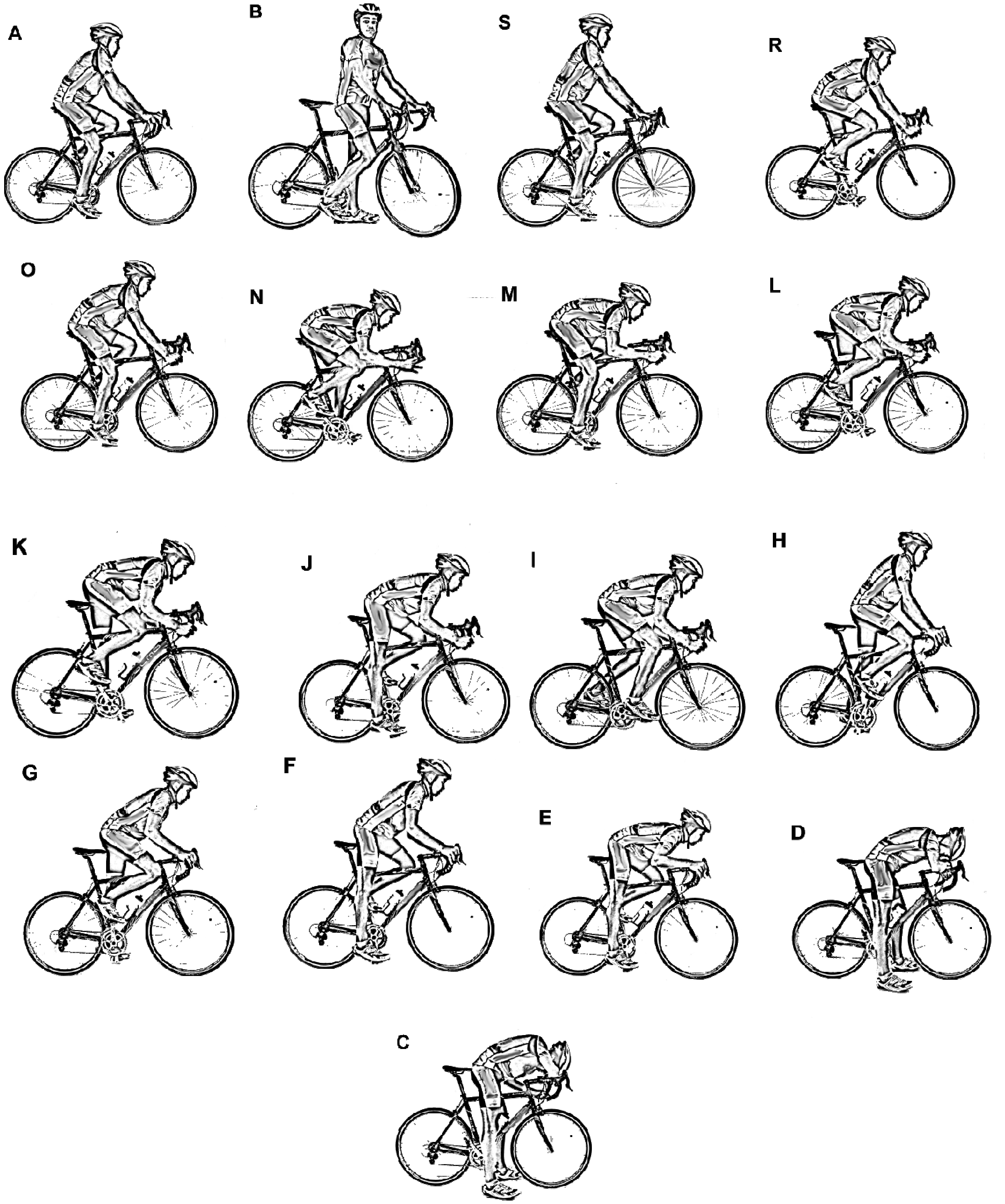
تحية طيبه وبعد

يقوم الباحث بدراسة تهدف للقيام ببناء مقياس لتقييم شدة الجهد البدني المدركة (تقدير الجهد المبذول) وهذا المقياس سيعتمد في بناءه على الارقام المقرونة بالكلمات والصور التوضيحية التي توازيها لذلك تتطلب هذه الدراسة مساعدتكم في ترتيب هذه الصورة على المسطره المقترحة اسفل الورقة الثانية حيث ستقوم بوضع رموز الصور على المسطره بما يتناسب ومقدار الجهد المبذول الذي تعبر عنه الصور المرفقه في الورقة الثانية حيث ان هذه المسطره مدرجه من (٠ ــــ ١٠) وكل رقم يعبر عن شده معينه، والمطلوب اختيار وترتيب الصور بما يتناسب ومقدار الجهد المبذول ، حيث ان درجة صفر هي اقل درجة و ١٠ اقصى درجة .

شاكراً حسن تعاونكم

الباحث

عبدالحافظ تيسير النوايسه



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

ملحق رقم (٤)

موافقة على اشتراك في إجراء اختبارات رياضية

أنا الموقع أدناه.. أوافق على الاشـــتراك فـــي إجراء الاختبارات الرياضية المنوي إجراءها بدراسة الطالب عبد الحافظ تيسير عطـــالله النوايسة، والتي هي بعنوان بناء مقياس لتقييم شدة الجهد البدني المـــدرك والتحقـــق مـــن مصداقيته فسيولوجياً لفئات عمرية مختلفة باستخدام الدراجة الهوائية الثابتة، وإنني اخلـــي الجامعة والباحث من أية مسؤولية في حال حدث لي مكروه أثناء إجراء الاختبارات التي ستطبق، وإن كل ما يحدث لي هو قضاء الله وقدرة .

الاسم :..

التوقيع:..

الملحق رقم (٥)

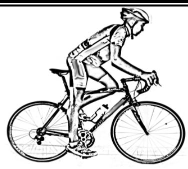
تعليمات استخدام مقياس الشدة المدركة

معنى التعليمات لإدراك شدة التمرين : كم هو شعور جسمك بالتعب خلال ركوب الدراجة ؟ الآن ستركب الدراجة وتبدأ بالتمرين وسنزيد صعوبة التمرين شيئاً فشيئاً . الرجاء استخدام الأرقام حتى تقول لنا كيف يشعر جسمك عندما تركب الدراجة . الرجاء النظر على هذا الشخص الذي بدأ بركوب الدراجة في أسفل المقياس إذا كنت تشعر مثل هذا الشخص ستكون غير متعب قطعياً ويجب أن تشير إلى صفر.

الآن انظر صورة الشخص الذي في أعلى المقياس إذا كنت تشعر مثل هذا الشخص فستكون متعب جداً جداً ويجب أن تشير إلى الرقم عشرة. سوف نطلب منك أن تشير إلى الرقم حتى تخبرنا كيف يشعر جسمك بشكل عام ، بعدها عن شعور رجليك وبعدها عن شعور تنفسك (الصدر) وبعدها عن شعور ذراعيك . تذكر انه لا يوجد خطأ أو صح لان كانت الوحيد الذي يعرف شعور جسمك، استخدم الكلمات والصور لاختيار الرقم، اختار أي رقم تريد لتخبرنا عما يشعر جسمك خلال ركوب الدراجة

ملحق رقم (٦)

المقياس المقترح

<table>
<tr><td>١٠</td><td>أقصى جهد / مرهِق</td><td></td></tr>
<tr><td>٩</td><td>صعب جداً جداً</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>٨</td><td>صعب جداً</td></tr>
<tr><td>٧</td><td>صعب</td><td></td></tr>
<tr><td>٦</td><td>صعب إلى حداً ما</td><td></td></tr>
<tr><td>٥</td><td>متوسط</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>٤</td><td>اقل من متوسط</td></tr>
<tr><td>٣</td><td>سهل الى حداً ما</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>٢</td><td>سهل</td></tr>
<tr><td>١</td><td>جهد بسيط جداً</td><td></td></tr>
<tr><td>٠</td><td>لا يوجد جهد (راحة)</td><td></td></tr>
</table>

ملحق رقم (٧)

نموذج استمارة تفريغ البيانات لعينة الدراسة

استمارة تفريغ اختبار Vo2peak

اسم المختبر:.. العمر:............

الطول:...................... الوزن:.............ارتفاع الكرسي:..................... تاريخ الميلاد: / /

الشدة بـــ Watt	**Vo2**	**HR**	**المقياس المقترح RPE**				**مقياس اومني RPE**			
			الرجلين	**الصدر**	**الجسم**	**الذراعين**	**الرجلين**	**الصدر**	**الجسم**	**الذراعين**
٠										
٣٠										
٦٠										
٩٠										
١٢٠										
١٥٠										
١٨٠										
٢١٠										
٢٤٠										
٢٧٠										
٣٠٠										

ملحق رقم (٨)

استمارة تفريغ بيانات التجربة الرئيسية

اسم المختبر:.. العمر:.............

الطول:...................... الوزن:.............. ارتفاع الكرسي:...................... تاريخ

الميلاد: / /

الشدة بـــ % Watt	Vo2	lactate	HR	المقياس المقترح RPE				مقياس اومني RPE			
				الرجلين	الصدر	الجسم	الذراعين	الرجلين	الصدر	الجسم	الذراعين
%٢٥											
%٥٠											
%٧٠											
%١٠٠											

CONSTRUCTION AND PHYSIOLOGICAL VALIDATION OF A PERCEIVED EXERTION SCALE FOR VARIOUS AGE GROUP USING CYCLE ERGOMETER

By:

Abdel hafez taisier Al-nawayseh

Supervisor:

Dr. Ibrahim Al-Dabayebeh, Professor

Co. Supervisor

Dr Harran Al-Rahamneh

ABSTRACT

The aim of this study was to construct the first Arabic Rating of Perceived Exertion Scale by choosing the most suitable words and pictures that represent exercise intensity. The second aim of the current study was to validate the proposed scale against power output, heart rate and oxygen consumption. The third aim of the current study was to assess whether the proposed scale is able to differentiate between overall rating of perceived exertion and local rating of perceived exertion. Five hundred (500) participants (18.7 ± 5.2 years old) participated in selecting the most appropriate words and pictures for the proposed scale. In order to validate the proposed scale 30 adults (19.9 ± 1.8) and 30 children (13.9 ± 0.6) performed a graded exercise test (GXT) until volitional exhaustion. The aim of this GXT is to familiarize the participants with the new scale and how to use it to assess the overall and localized rating of perceived exertion differentiated . The GXT determines the exercise intensities equal to 25%, 50, 75% and 100% of the maximal intensity. Each participant was asked to exercise for 3 minutes at each of these exercise intensities (i.e., 25%, 50, 75% and 100% of the maximal power output). At the end of each stage, each participant was asked to rate how hard or easy the exercise feels for the whole body (overall), chest, legs and arms. Heart rate, blood lactate and oxygen consumption were also recorded at the end of each stage. There was a very high correlation between the proposed scale and OMNI scale for both children and adults ($P<0.05$). For children, the correlations coefficient for chest rating of perceived exertion at 50% of maximal power output and for leg rating of perceived exertion at 100% of maximal power output between OMNI scale and the proposed scale were (0.706 and 0.891, respectively). For adults, the correlations coefficient for the overall body rating of perceived exertion at 50% of

maximal power output and for leg rating of perceived exertion at 100% of maximal power output between OMNI scale and the proposed scale were (0.723 and 0.915, respectively). The proposed scale showed very high and significant correlations for both children and adults between the first and the second exercise test (test and re-test reliability). For children, the correlation between the first and the second exercise tests at 50% for legs rating of perceived exertion was 0.700 and for legs rating of perceived exertion at 100% was 0.891. For adults, the correlation between the first and the second exercise tests at 25% for chest rating of perceived exertion was 0.789 and for legs rating of perceived exertion at 100% was 0.940. There was very high and significant correlations ($P < 0.05$) between rating of perceived exertion elicited from the proposed scale and heart rate, oxygen uptake and blood lactate for both children and adults. Two way repeated measure ANOVA revealed that the proposed scale was able to differentiate between overall, arms, legs and chest rating of perceived exertion ($P<0.05$). The proposed scale was also able to differentiate between the rating of perceived exertion elicited form the proposed scale at the different exercise intensities (i.e., 25%, 50, 75% and 100% of the maximal power output). Therefore, the proposed scale is valid and reliable for both adults and children.